

А. И. Мальшинъ,
Старшій врачъ Московской Психіатрической больницы имени
Н. А. Алексѣева.

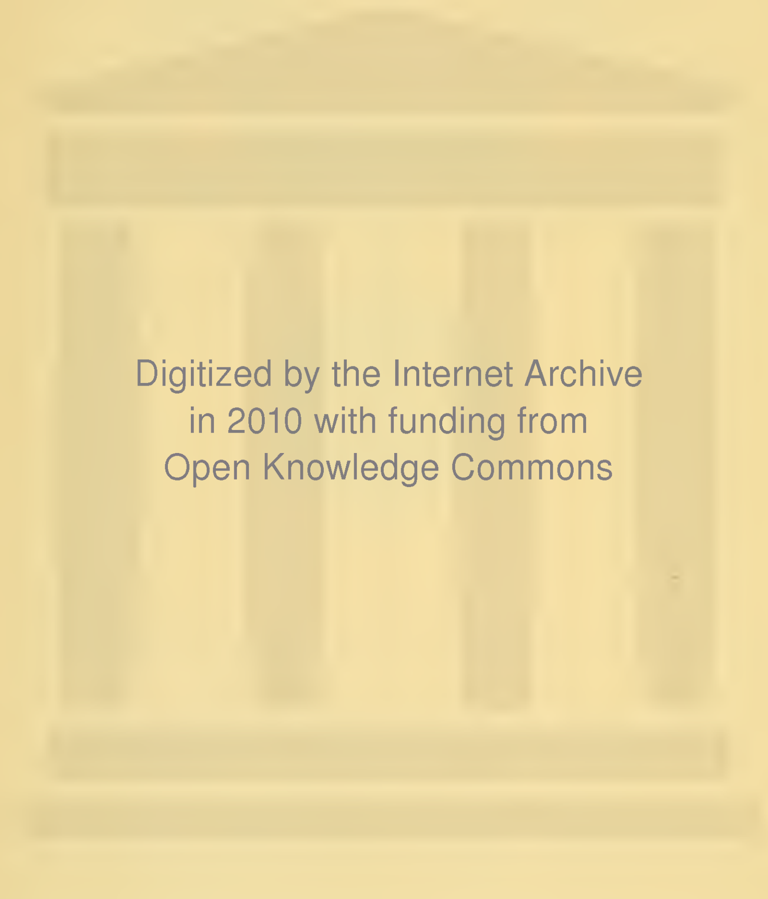
Nervus phrenicus

(въ анатомическомъ, физіологическомъ и фармакологическомъ отношеніяхъ).



МОСКВА.
Типо-литографія Высочайше утвержденнаго Товарищества **И. Н. Кушнеревъ и К⁰**
Пименовская улица, собств. домъ
1897.

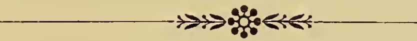

SIGILLVM · COLLEGII · COLVMBIAE · NOVI · EBORACI
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN
I·PET·II·I·2·



А. И. Мальшинъ,
Старшій врачъ Московской Психіатрической больницы имени Н. А. Алексѣева.

Nervus phrenicus

(въ анатомическомъ, физіологическомъ и фармакологическомъ отношеніяхъ).





МОСКВА.
Типо-литографія Высочайше утвержденнаго Товарищества **И. Н. Кушнеревъ и К⁰**
Пименовская улица, собств. домъ.
1897.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Профессоръ С. О. Чирвинскій въ своей работѣ «О функціи n. depressoris подъ вліяніемъ фармакологическихъ средствъ» [1])—говоритъ; «употребляемыя при подобнаго рода изслѣдованіяхъ фармакологическія средства не разъ оказывали намъ услугу, давая возможность не только изучать біологическое значеніе отдѣльнаго органа и механизмъ его отправленія, но и утилизировать наши знанія съ цѣлью возстановленія равновѣсія органовъ путемъ ослабленія однихъ и возбужденія другихъ. Съ нѣкоторыми изъ такихъ средствъ не можетъ сравниться никакой ножъ въ рукахъ самаго опытнаго экспериментатора, ибо какой ножъ устранитъ дѣятельность сжимателя зрачка (атропинъ), исключитъ окончанія двигательныхъ нервовъ въ мышцахъ (кураре), уничтожитъ на время возбудимость окончаній чувствительныхъ нервовъ (кокаинъ),—не говоря уже о томъ, что при помощи ихъ мы узнаемъ натуру или способъ дѣйствія того или другого аппарата, заложеннаго въ организмѣ, такъ что нѣкоторыя средства по справедливости могутъ быть названы характерными реактивами для извѣстныхъ органовъ».

Смотря на фармакологическія средства съ этой точки зрѣнія, я занялся изслѣдованіемъ отношеній нѣкоторыхъ

---

[1]) С. Чирвинскій.—„Къ вопросу о функціи n. depressoris подъ вліяніемъ фармакологическихъ средствъ“. Дисс. Москва 1891 г., стр. 7—8.

изъ нихъ къ дѣятельности n. phrenici, какъ главнаго двигательнаго нерва діафрагмы. Ближайшею моею задачей было выяснить, какъ будетъ функціонировать діафрагма подъ вліяніемъ раздраженія грудобрюшнаго нерва при различныхъ фармакологическихъ средствахъ; иначе — изучить отношеніе результатовъ дѣятельности n. phrenici къ нѣкоторымъ фармакологическимъ средствамъ, а посредствомъ этого, можетъ-быть, опредѣлить и физіологическую природу его.

Если подобныя изслѣдованія въ отношеніи къ другимъ нервамъ, наприм. спланхническому, какъ регулятору сосудовъ кишекъ, блуждающему, какъ регулятору сердца, депрессорному, какъ общему регулятору просвѣта сосудовъ,—дали крайне интересные результаты, то не менѣе того интереснымъ представляется вопросъ объ отношеніи фармакологическихъ средствъ къ грудобрюшному нерву, какъ главному двигательному нерву діафрагмы.

Но по пути къ моей цѣли были сдѣланы цѣлыя серіи опытовъ для выясненія отношенія периферическаго отрѣзка n. phrenici къ curare и вліянія перерѣзки n. phrenici и n. n. phrenicorum на движеніе діафрагмы, на число дыханій въ извѣстную единицу времени, на ритмъ дыханія, на измѣненіе объема выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха и для изученія вліянія раздраженія посредствомъ электрическаго тока центральнаго отрѣзка n. phrenici на дыханіе и на кровяное давленіе.

Все это такіе вопросы, отвѣты на которые, полученные экспериментальнымъ путемъ, представляютъ болѣе или менѣе значительный интересъ.

Кромѣ того, я здѣсь собралъ изъ доступной для меня литературы данныя, касающіяся анатоміи и физіологіи грудобрюшнаго нерва.

Работа эта сдѣлана мною въ теченіе 1896—97 академическаго года въ Московскомъ Фармакологическомъ Институтѣ по предложенію бывшаго приватъ-доцента Император-

скаго Московскаго Университета, въ данное время профессора Императорскаго Юрьевскаго Университета, Станислава Осиповича Чирвинскаго, которому считаю своимъ долгомъ выразить мою душевную признательность и глубокую благодарность какъ за предложеніе въ высшей степени интересной для меня темы, такъ и за его постоянный контроль при моихъ занятіяхъ и необычайно любезную готовность всегда помочь мнѣ словомъ и дѣломъ.

А. И. Мальшинъ.

Москва, 1-го октября 1897 года.

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ—АНАТОМИЧЕСКІЙ.

Отдѣлъ первый—анатомическій.

I. Анатомическія данныя о nervus phrenicus.

A. Очеркъ историческаго развитія ученія о nervus phrenicus.

Съ самаго начала изученія анатоміи человѣка и млекопитающихъ nervus phrenicus обратилъ на себя вниманіе анатомовъ своей толщиной, непостоянствомъ мѣста своего происхожденія и своимъ своеобразнымъ ходомъ. Особенно рѣзко бросалось въ глаза развѣтвленіе его въ мышечной перегородкѣ, находящейся между грудной и брюшной полостями. По самому древнему названію этой мышцы «φρένες»— нервъ и былъ названъ nervus phrenicus.

Еще въ гомерическій періодъ діафрагму называли «φρένες» и въ этой мышцѣ видѣли тѣлесный субстратъ, являющійся посредникомъ всякой душевной жизни, какъ νοῦς, такъ и θυμός.[2]). Подобно тому, какъ еще и нынѣ сердце символически означаетъ душу, такъ у *Гомера*[3]) φρένες означаетъ не только діафрагму, какъ матеріальный субстратъ духовнаго начала, но и самую душу.

Довольно точное, хотя и грубо-анатомическое описаніе n. phrenici мы впервые встрѣчаемъ у *Галена*[4]), который производилъ начало n. phrenici то отъ 3-го и 4-го, то отъ 4-го, 5-го и 6-го шейныхъ нервовъ, и зналъ уже объ его распространеніи въ діафрагмѣ. *Lancisius* о началѣ происхожденія n. phrenici говоритъ: «non semper certum phrenici est principium».

---

[2]) *J. B. Friedreich*. Die Realien in der Iliade und Odysse. Erlangen 1851, p. 138.

[3]) *Ilias* 16, 481; 15, 724.

[4]) *Claudii Galeni*. Opera omnia. Curavit C. G. Kühn. Lipsiae 1822. De usu partium corp. human. Lib. XIII, cap. v., p. 100.

A. Vesalius [5]), принимавшій 7 паръ шейныхъ нервовъ, главнымъ источникомъ происхожденія n. phrenici считалъ 4-й шейный нервъ, а подкрѣпленіе его производилъ отъ 5-го и 6-го шейныхъ нервовъ. *Thomas Willis* [6]) ведетъ начало nervi phrenici отъ 4-го и 5-го шейныхъ нервовъ. Этотъ авторъ первый доказалъ соединеніе n. phrenici съ n. sympathicus и зналъ о существованіи вѣтвей n. phrenici къ сердечной сумкѣ. Онъ наблюдалъ у людей 2—3 вѣтви, которыя соединяютъ симпатическій нервъ съ n. phrenicus на шеѣ, а у животныхъ—около arteria vertebralis.

Wieussens [7]) доказалъ развѣтвленіе въ околосердечной сумкѣ вѣточки, происходящей отъ n. phrenicus.

Въ 1758 г. появляется монографія *E. Krüger'a* [8]). Этотъ авторъ убѣдился въ непостоянствѣ начала нерва и вмѣстѣ съ тѣмъ призналъ, что корешокъ его, происходящій изъ 4-го шейнаго нерва, самый толстый и никогда не отсутствуетъ. Но главная заслуга *Krüger*'a заключается въ томъ, что онъ открылъ разнообразнѣйшіе анастомозы n. phrenici съ n. sympathicus и доказалъ, что таковые никогда не отсутствуютъ. Онъ прослѣдилъ двѣ ниточки, идущія къ стволу n. phrenici изъ ganglion cervicale ultimum, находящагося на срединѣ шеѣ, а въ другомъ случаѣ—соединительную нить, идущую изъ верхняго шейнаго узла. Наконецъ *Krüger* видѣлъ симпатическія нити къ n. phrenicus, идущія отъ ganglion thoracicum primum, который, вѣроятно, соотвѣтствуетъ нашему нижнему шейному узлу. Онъ зналъ также о соединеніяхъ n. sympathici не только со стволомъ n. phrenici, но и съ его корешками.

Почти въ то же самое время *Haller* [9]) описываетъ связь n. phrenici съ n. hypoglossus. Онъ 5 разъ наблюдалъ соединеніе n. phrenici съ нисходящею вѣтвью n. hypoglossi тонкими волокнами. Открытіе *Haller'a* было подтверждено *Wriesberg'омъ* [10]), который

---

[5]) *A. Vesalius*. De humani corporis fabrica. Lugd. Batav. 1725.

[6]) *T. Willis*. Cerebri anatome, cap. XXV et XXVI. Londres 1664 et Amsterdam 1683.

[7]) *Wieussens*. Neurologia universalis. Lyon 1685. Toulouse 1775.

[8]) *Ephraim Krüger*. De nervo phrenico. Lipsiae 1758.

[9]) *Haller*. Disputatio de origine nervi intercostalis. Göttingae 1744. Elementa physiologiae. Lausanna 1766. Vol. III, pag. 89.

[10]) *Wriesberg*. Observationes anatomicae de nervis viscerum abdominalium. Göttingae 1780. Sectio I. De nervo diaphragmatico.

основывалъ свое положеніе на 37 изслѣдованіяхъ. И существованіе этого анастомоза признавалось въ теченіе почти цѣлаго столѣтія, такъ что *Soemmerring* и *Valentin* описывали его еще въ 1841 г. Но такіе изслѣдователи, какъ *Luschka* и *Sappey*, не подвердили существованія связи между n. phrenicus и n. hypoglossus и вообще многихъ изъ тѣхъ анастомозовъ, на которые давалъ указанія *Valentin*.—

Chaussier и *Adelon* [11]) видятъ начало n. phrenici въ петляхъ шейнаго сплетенія. «Но, — говорятъ они, — въ петляхъ этого сплетенія трудно точно опредѣлить начало нерва, хотя нужно все-таки полагать, что главное начало идетъ отъ 3-ей шейной пары, что, повидимому, 4-ая пара даетъ двѣ вѣточки, а 2-ая одну, и что n. hypoglossus, или 9-я пара, и верхній шейный узелъ даютъ по одной вѣточкѣ».

Bichat [12]) относитъ начало n. phrenici на шейное сплетеніе ниже нисходящей шейной вѣтви и къ концу plexus cervicalis. «Самыя толстыя волокна,—говоритъ онъ,—выходятъ изъ передней вѣтви 3-ей шейной пары; къ нимъ присоединяется тоненькая вѣточка отъ 2-й шейной пары».

H. Cloquet [13]) описываетъ la branche phrénique ou diaphragmatique какъ нижнее окончаніе шейнаго сплетенія, начинающееся главнымъ образомъ отъ передней вѣтви 3-го нерва этой области; онъ указываетъ также на вѣтви, происходящія отъ 2-го шейнаго нерва и плечевого сплетенія.

Blandin [14]) считаетъ за начало n. phrenici нижнюю часть шейнаго сплетенія и главнымъ образомъ 4-й нервъ этого сплетенія.

Swan [15]) указываетъ, что большею частью n. phrenicus происходитъ отъ 3-го шейнаго нерва и получаетъ еще вѣтви отъ 2-го и 4-го шейныхъ нервовъ.

Hyrtl [16]) училъ, что n. phrenicus образуется изъ 4-й, иногда

---

[11]) *Chaussier et Adelon*. Art. diaphragmatique (nerf) — Diction. encyclopéd. des sciences médic. Vol. IX, p. 1814.

[12]) *Bichat*. Anatomie descriptive. Diction. encyclopéd. de sciences médic. Vol. 11, p. 33 et 34. 1834.

[13]) *Cloquet*. Traité d'anatomie descriptive. 6 édit., p. 156. 1836.

[14]) *A. Hénocque et Ch. Eloy*. Diction. encyclopéd. des sciences médicales. 1 sér., vol. XXXVI, part. 1, p. 39.

[15]) *Swan*. Neurologie. Traduct. par Chassegnac. Paris 1838.

[16]) *Hyrtl*. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Prag. 1846, p. 613.

также изъ 3-й шейной петли (ansa), но въ его «Руководствѣ къ анатоміи человѣческаго тѣла» изд. 1887 г., на стр. 732, прямо говорится, что n. phrenicus происходитъ обыкновенно изъ 4-й петли plexus cervicalis.

Arnold [17]) указываетъ—какъ на начало для главной вѣтви n. phrenici—на 4-й шейный нервъ. Вторая же вѣтвь, болѣе тонкая, по этому автору, идетъ отъ корня 5-й шейной пары, а маленькія волокна происходятъ большею частью между 3-мъ и 6-мъ шейными нервными корнями и, болѣе рѣдко, между 2-мъ и 7-мъ.

Krause [18]) учитъ, что главный стволъ n. phrenici начинается отъ 4-го шейнаго нерва, болѣе тонкая вѣтка его — отъ 5-го шейнаго нерва, причемъ нерѣдко также — ниточкой отъ петли 2-го шейнаго нерва.

Не считая нѣкоторыя посредственныя работы, можно сказать, что изученіе n. phrenici было оставлено на долгое время, до тѣхъ поръ, пока *Luschka* не опубликовалъ свою замѣчательную монографію «Der nervus phrenicus des Menschen» [19]). Въ этой монографіи онъ не только собралъ вмѣстѣ всѣ работы по вопросу о n. phrenicus, но большинство изъ нихъ были провѣрены опытами такихъ анатомовъ, какъ *Cloquet*, *Longet*, *Hirschfeld* и *Sappey*.

Описаніе n. phrenici, сдѣланное *Luschk'ой*, настолько точно, что оно можетъ быть причислено къ числу самыхъ достовѣрныхъ анатомическихъ изслѣдованій и источниковъ.

По *Luschka*, главный стволъ n. phrenici начинается отъ передней вѣтви 4-й шейной пары, а къ нему присоединяются двѣ другія вѣтви: одна—происходящая отъ 3-й шейной пары, другая—отъ 5-й. Къ этимъ двумъ вѣтвямъ надо прибавить волокно, которое выходитъ около петли n. hypoglossi, и вѣточку, идущую отъ плечевого сплетенія или отъ 6-й пары. Можно считать постоянными два корня n. phrenici: одинъ — верхній передній, происходящій отъ 4-й и 3-й пары, другой — нижній задній, происходящій отъ 5-й шейной пары съ вѣтвью отъ 6-й пары. Начало этого нерва часто варь-

---

[17]) *Arnold*. Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II, p. 786.

[18]) *Krause*. Handbuch des menschlichen Anatomie. Hannover 1843, p. 1089.

[19]) „Der nervus phrenicus des Menschen", eine Monorgaphie von der Hubert Luschka. Tübingen 1853.

ируется, чѣмъ и объясняется разница въ описаніи его у различныхъ анатомовъ. *Luschka* [20]) резюмируетъ наблюденія поименованныхъ выше авторовъ и свои собственныя, основанныя на 32 случаяхъ вскрытій, такимъ образомъ:

12	разъ	n. phrenicus	начинался	исключительно	отъ передней вѣтви 4-й шейной пары;
5	»	»	»	»	отъ 4-й и 5-й шейныхъ паръ;
7	»	»	»	»	отъ 3-й, 4-й и 5-й » »
6	»	»	»	»	отъ 3-й и 4-й » »
2	»	»	»	»	отъ 4-й и 5-й шейныхъ паръ и plexus brachialis.

«Отсюда ясно,—говоритъ *Luschka*,—*что 4-й шейный нервъ всегда участвуетъ въ образованіи n. phrenici и что онъ составляетъ самое обычное его начало*».

Но очень часто начало n. phrenici не одинаково на обѣихъ сторонахъ. *Luschka* [21]) неоднократно находилъ, что n. phrenicus происходитъ на одной сторонѣ изъ 4-го, а на другой сторонѣ изъ 3-го шейнаго нерва.

По Luschka, n. phrenicus всегда выходитъ изъ передней вѣтви 4-го шейнаго нерва впереди самой межпозвоночной дыры, большею частью книзу отъ той вѣтви, которая идетъ къ кожѣ плеча.

Участіе прочихъ шейныхъ нервовъ въ образованіи n. phrenici крайне измѣнчиво. Если участвуетъ 3-й шейный нервъ, — онъ даетъ то одну очень тонкую вѣточку, то нѣсколько тонкихъ, иногда же одну толстую вѣтвь, приближающуюся по толщинѣ къ вѣтви изъ 4-го шейнаго нерва. Особенно замѣчательно то, что въ числѣ корешковъ изъ 1-го шейнаго нерва находятся нити, которыя пробѣгаютъ на нѣкоторомъ протяженіи въ ramus descendens n. hypoglossi и затѣмъ идутъ подъ первымъ ребромъ и подъ подключичною веной, вступая въ стволъ n. phrenici.

Hirschfeld [22]) описываетъ два главныхъ начала n. phrenici: отъ 4-й и 5-й шейной пары и, подобно *Haller'y* и *Wriesberg'y*, признаетъ анастомозъ n. phrenici съ нижнею вѣтвью n. hypoglossi.

По *Cruveilhier* [23]), n. phrenicus есть вѣтвь 4-й шейной пары,

---

20) Loc. cit.

21) Loc. cit.

22) *Hirschfeld*. Traité et iconographie de système nerveux. 1866, p. 258.

23) *Cruveilhier*. Traité d'anatomie descriptive. 4 édit., vol. III, p. 597 etc.

которая иногда усиливается значительными волокнами отъ 3-й и особенно 5-й шейной пары, а иногда и отъ 6-й.

«Нерѣдко,—говоритъ онъ,—можно видѣть вѣтку отъ anse de l'hypoglosse, присоединяющуюся къ этому нерву».

Кромѣ того, этотъ анатомъ прибавляетъ, что такое соединеніе n. phrenici съ 5-й шейной парой представляетъ большія варіаціи, а именно: то n. phrenicus посылаетъ вѣтвь къ 5-й парѣ, отъ которой въ свою очередь получаетъ еще болѣе значительную вѣтвь, то n. phrenicus какъ бы раздвояется между 4-й и 5-й парами и получаетъ иногда волокна изъ 5-й пары, черезъ что значительно увеличивается.

Совершенно аналогичныя описанія представляетъ и *Luschka*[24]). *Sappey*[25]) указываетъ, какъ на главное начало n. phrenici, на вѣтвь, происходящую отъ 4-го шейнаго нерва, и, какъ на вспомогательныя вѣтви, на волокна, происходящія отъ передней вѣтви 5-го и 3-го шейныхъ нервовъ, причемъ иногда четвертый корень выходитъ изъ 6-й шейной пары.

По проф. *Д. Н. Зернову*[26]), n. phrenicus происходитъ изъ 4-го и 5-го шейныхъ узловъ, такъ что образуется петля, соединяющая шейное сплетеніе съ плечевымъ.

B. Топографическая анатомія nervi phrenici.

1. Ходъ ствола n. phrenici.

Стволъ n. phrenici, по *Luschka*[27]), начинается на шеѣ то выше, то ниже, иногда даже въ грудной полости, смотря по способу своего происхожденія. Въ большинствѣ же случаевъ начало ствола находится непосредственно подъ 4-й межпозвоночной дырой, приблизительно на уровнѣ верхняго края щитовиднаго хряща. Средняя толщина его составляетъ у взрослаго индивида около $1^1/_2$ m.m. Отъ мѣста своего происхожденія n. phrenicus спускается косвенно снаружи внутрь по наружной поверхности musculi scaleni antici.

---

24) Loc. cit.

25) *Sappey*. Traité d'anatomie descriptive. Vol. III, 1 partie.—Neurologie, p. 403.

26) *Проф. Д. Н. Зерновъ*. Руководство къ описательной анатоміи человѣка. Часть III, стр. 912. М. 1893.

27) Loc. cit.

N. phrenicus съ внутренней стороны обыкновенно сопровождается восходящей шейной артеріей (arteria cervicalis ascendens) и ея развѣтвленіями, идущими къ 3-му и 4-му шейнымъ позвонкамъ и перекрещивающими начальный трактъ нерва. Около нижняго края m-li scaleni antici n. phrenicus помѣщается подъ поперечной шейной артеріей (arteria cervicalis transversa). На уровнѣ внутренняго края нижняго конца m. scaleni antici нервъ лежитъ между arteria subclavia въ томъ мѣстѣ, гдѣ этотъ сосудъ проходитъ сзади m. scaleni antici, и vena subclavia въ разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ отъ того мѣста, гдѣ эта вена соединяется съ vena jugularis interna. Передъ входомъ въ грудную полость n. phrenicus обыкновенно помѣщается на внутренней сторонѣ начала arteriae mammariae internae. Рѣже онъ лежитъ снаружи этого сосуда, причемъ онъ проходитъ подъ нею и перекрещивается съ нею около мѣста ея выхода. — N. phrenicus на всемъ своемъ пути располагается впереди n. vagus и большого шейнаго симпатическаго нерва. Справа онъ проходитъ между arteria subclavia и vena subclavia, а слѣва спускается позади ствола vena brachio-cephalica параллельно подключичной артеріи. Войдя въ грудную полость, n. phrenicus направляется въ видѣ легкой дугообразной линіи внутрь и вглубь. На высотѣ нижняго края 2-го ребернаго хряща, на одинъ дюймъ впереди корня легкаго, онъ проходитъ между сердечною сумкой и покрывающей его сбоку пластинкой плевры. На этомъ пути до вступленія въ діафрагму его сопровождаютъ вѣтви arteriae mammariae internae и venae mammariae, причемъ онъ окруженъ блѣдно-красноватымъ жиромъ.

Hyrtl[28]) о ходѣ ствола nervi phrenici говоритъ такъ: «nervus phrenicus, нервъ грудобрюшной преграды, происходитъ обыкновенно изъ 4-й петли plexus cervicalis, идетъ передъ m. scalenus anticus наискось внутрь къ верхнему отверстію грудной клѣтки, посредствомъ непостоянныхъ анастомозовъ на этомъ пути соединяется съ плечевымъ сплетеніемъ, ganglion cervicale medium et intimum, проникаетъ на наружный сторонѣ arteriae mammariae internae (между vena anonyma и arteria subclavia) въ грудную полость, гдѣ, между околосердечною сумкой и плеврою, спускается къ грудобрюшной преградѣ и развѣтвляется въ реберной части послѣдней, а посредствомъ прободающихъ вѣтвей — также и въ поясничной части ея».

---

[28]) *Hyrtl*. Руководство къ анатоміи человѣческаго тѣла. Изд. 1887, стр. 732.

Проф. *Д. Н. Зерновъ* [29]) ходъ ствола n. phrenici описываетъ такъ: «стволъ n. phrenici лежитъ на передней поверхности m. scaleni antici и перекрещиваетъ его, спускаясь внизъ, при этомъ онъ лежитъ подъ заднимъ краемъ m. sterno-cleido-mastoidei. Затѣмъ, направляясь въ верхнее отверстіе грудной клѣтки, онъ проходитъ въ щель между art. et vena subclavia, тамъ, гдѣ эти сосуды готовы перегнуться черезъ первое ребро. Войдя въ полость груди, n. phrenicus ложится между перикардіемъ и pleura mediastinica, проходитъ впереди сосудовъ, составляющихъ корень легкаго, и спускается къ діафрагмѣ, гдѣ и даетъ движущія вѣтви къ мясистой части ея».

По *Luschka* [30]), стволъ n. phrenici не одинаковъ на обѣихъ сторонахъ.

Правый n. phrenicus отличается отъ лѣваго меньшею длиной, часто бо́льшимъ объемомъ и болѣе прямолинейнымъ направленіемъ въ грудной полости. До 2-го ребра онъ проходитъ между заднею поверхностью верхней полой вены и правымъ листкомъ средостѣнія, прикрѣпленный къ названному сосуду лишь рыхлою клѣтчаткой. Отъ 2-го ребра онъ лежитъ между сердечною сумкой и ея плевральнымъ покровомъ. На этомъ пути онъ лежитъ сзади праваго сердечнаго ушка, въ промежуткѣ между orificia auricularia venae cavae superioris и venae cavae inferioris. Близъ наружной части foraminis quadrilateri нервъ вступаетъ въ вещество діафрагмы.

Лѣвый n. phrenicus до 2-го ребра идетъ такимъ же образомъ, но лежитъ въ рыхлой жирной клѣтчаткѣ, между лѣвымъ средостѣніемъ, началомъ arteriae subclaviae sinistrae и конусомъ дуги аорты; отъ 2-го ребра онъ вступаетъ въ промежутокъ между сердечною сумкой и ея плевральнымъ покровомъ и идетъ вдоль верхняго бокового края отдѣла сердца, находящагося влѣво отъ срединной линіи. Позади той части перикардія, которая соотвѣтствуетъ верхушкѣ сердца, онъ вступаетъ въ діафрагму. Благодаря своему дугообразному ходу, n. phrenicus sinister на $^{1}/_{7}$ длиннѣе праваго нерва.

2. Анастомозы n. phrenici.

Анатомы описывали анастомозы n. phrenici съ n. sympathicus, съ n. hypoglossus, съ n. vagus, съ n. subclavius и съ n. cervicalis quintus.

[29]) Loc. cit.
[30]) Loc. cit.

Но надо имѣть въ виду, что нѣкоторыя изъ этихъ описаній основаны скорѣе на физіологическихъ, чѣмъ на анатомическихъ данныхъ. *Luschka* своими анатомическими изслѣдованіями провѣрилъ описанные до него анастомозы, подвергнулъ ихъ анатомической критикѣ, которая за послѣдующее время не была опровергнута, и по отношенію къ анастомозамъ n. phrenici съ симпатическимъ нервомъ пришелъ къ тому заключенію, что таковые анастомозы могутъ быть раздѣлены: 1) на вѣтви, идущія отъ n. sympathicus къ n. phrenicus и 2) вѣтви — отъ n. phrenicus къ n. sympathicus.

a) Анастомозы n. phrenici съ n. sympathicus.

α) Вѣтви n. sympathici къ n. phrenicus.

Эти вѣтви имѣютъ различное начало, такъ какъ шейные узлы не имѣютъ постояннаго, опредѣленнаго анатомическаго положенія, и авторы, описывавшіе симпатическіе шейные узлы, часто смѣшивали средніе шейные узлы съ нижними шейными и верхними грудными узлами.

Въ самомъ дѣлѣ, *Luschka* [31]) на 32 трупахъ взрослыхъ и дѣтей въ 10 случаяхъ нашелъ средній и нижній шейные узлы близъ верхняго; въ 19 случаяхъ онъ нашелъ только одинъ нижній узелъ, а у 3-хъ труповъ изъ 32 не было ни одного узла на пространствѣ между верхнимъ шейнымъ и первымъ груднымъ. Во всѣхъ случаяхъ, когда былъ нижній шейный узелъ, послѣдній помѣщался надъ первымъ ребромъ, чаще подъ подключичной артеріей, позади начала arteriae vertebralis, которая его прикрываетъ.

Таково положеніе узловъ, на которое указывали *Scarpa* [32]), *Soemmerring* [33]), *Longet* [34]), *Arnold* [35]), *Luschka* [36]), *Cruveilhier* [37]), *Sappey* [38]) и др.

---

[31]) Loc. cit.

[32]) *Scarpa*. Tabulae neurologicae ad illustrandam historiam anatomicam cardiacorum nervorum. Paviae 1794, tab. III.

[33]) *Soemmering*. Vom. Baue des menschlichen Körpers. Frankfurt 1791. Vol. V, p. 320.

[34]) *Longet*. Anatomie et Physiologie du systême nerveux. Vol. II, p. 532.

[35]) *Arnold*. Loc. cit., p. 947.

[36]) Loc. cit., p. 24.

[37]) Loc. cit., p. 680, édit. 4. 1871.

[38]) Loc. cit.

Но у старыхъ авторовъ встрѣчается другого рода обстоятельство.

Такъ *Meckel*[39]) и его предшественники описывали за средній шейный узелъ — нижній, а первый грудной — за нижній шейный. *Haller*[40]) далъ описаніе, которое не соотвѣтствуетъ нормальному положенію, хотя *T. Willis*[41]) зналъ средніе шейные узлы, которые описаны *Krüger'омъ*[42]) и затѣмъ *Neubauer'омъ*[43]) во времена *Haller'a*.

Соединенія шейной части n. sympathici съ n. phrenicus въ большинствѣ случаевъ идутъ изъ нижняго шейнаго узла, рѣже — изъ средняго, если таковой есть. Обыкновенно это 2—3 тонкихъ нити, которыя присоединяются къ n. phrenicus во время прохожденія его между arteria и vena subclavia. — При отсутствіи этихъ узловъ *Luschka* нашелъ въ одномъ случаѣ соединительную ниточку, которая шла изъ узла величиной едва въ булавочную головку. Узелъ этотъ принадлежалъ къ вѣтви, которая отходила отъ главнаго ствола n. sympathici непосредственно подъ ganglion cervicale supremum и помѣщалась въ нѣсколькихъ линіяхъ отъ начала передней вѣтви 4-го шейнаго нерва, посылая волокна къ этому послѣднему нерву и его діафрагмальной вѣтви. Вторая вѣточка находилась между подключичными артеріей и веной и образовывала 2-й нижній анастомозъ между n. sympathicus и n. phrenicus. Кромѣ того находятся анастомозы симпатическихъ нитей уже съ корешкомъ n. phrenici. На обычномъ мѣстѣ соединенія n. sympathici съ n. phrenicus, именно у нижняго шейнаго узла, всегда можно видѣть отдѣльныя нити, вступающія въ плевру.

Но анастомозы n. sympathici къ n. phrenicus происходятъ не только при посредствѣ ганглій.

Дѣйствительно, съ одной стороны около начала шейныхъ нервовъ есть волокна анастомозовъ, которыя, отходя отъ большого симпатическаго нерва, соединяютъ шейные корешки около позвоночнаго

---

39) *J. E. Meckel*. Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle 1817. Bd. III.

40) *Haller*. Elementa physiologiae. Vol. IV, p. 257.

41) *T. Willis*. Nervorum descriptio. Vol. IX.

42) Loc. cit.

43) *Neubauer*. Descriptio anatomica nervorum cordiacorum. Sectio prima — De nervo intercostali cervicali. Francofurti 1772, p. 110.

канала прежде дѣленія ихъ на передніе и задніе; съ другой стороны — встрѣчаются симпатическія волокна, соединяющія нервныя вѣтви шейнаго сплетенія, изъ котораго получаетъ свое начало n. phrenicus. *Luschka* видѣлъ въ одномъ случаѣ симпатическую вѣтвь, которая тянулась отъ 4-го шейнаго нерва до arteria subclavia и окружала узелъ величиною не болѣе песчинки, съ трудомъ различаемый не вооруженнымъ глазомъ и дѣлившійся на 3 части: двѣ изъ нихъ шли къ стволу n. phrenici, а одна—къ стѣнкамъ подключичной вены. Микроскопическое изслѣдованіе этого узла обнаружило въ немъ присутствіе нервныхъ клѣтокъ и нервныхъ волоконъ.

Кромѣ того указываютъ на анастомозы, происходящіе изъ волоконъ, сопровождающихъ arteriam mammariam internam и развѣтляющихся въ glandula thymus. Одни [*Krüger* [44]), *Martin* [45]), *Soemmering* [46]), *Meckel* [47])] допускаютъ существованіе такихъ волоконъ; другіе [*Bock* [48]), *Hildebrandt-Veber* [49]), *Arnold* [50]), *Kölliker* [51])] отрицаютъ ихъ. *Ecker* [52]) допускаетъ, что вѣтви, отходящія отъ n.n. vagus, glosso-pharyngeus и phrenicus, развѣтляются у glandula thymus, но внутрь этого органа проникаютъ только nervi cardiaci.

Luschka не могъ открыть въ glandula thymus нервныхъ волоконъ, происходящихъ отъ n. phrenicus, и не установилъ связи между n. phrenicus и нервными волокнами, находящимися на передней поверхности gl. thymus.

β) Вѣтви n. phrenici къ n. sympathicus.

N. phrenicus соединяется почти только съ брюшною частью n. sympathici. Связь его какъ съ узлами, такъ и съ периферическими вѣтвями n. sympathici происходитъ при посредствѣ rami phrenico-abdominales. *Hyrtl* [53]) говоритъ, что конечныя вѣтви n. phrenici соеди-

---

44) Loc. cit.
45) *Martin*. Institutiones neurologicae. Lipsiae 1781.
46) Loc. cit.
47) Loc. cit.
48) *A. C. Bock*. Die Rückenmarksnerven nach irem ganzen Verlaufe. Leipzig 1821.
49) *Hildebrandt-Weber*. Handbuch der Anatomie des Menschen. Stuttgart 1833. Bd. III, p. 511.
50) Loc. cit.
51) *Kölliker*. Microskopische Anatomie, 2 Hälfte, 1 Abth., p. 340. 1852.
52) *Ecker*. Handwörterbuch der Physiologie, vom Rud. Wagner, vol. XXIII, p. 117.
53) Loc. cit.

няются со сплетеніемъ грудобрюшной преграды сочувственнаго нерва и въ веществѣ діафрагмы образуютъ plexus phrenicus, въ которомъ находится одинъ большой узелъ, лежащій за foramen pro vena cava, и нѣсколько меньшихъ.

По *Luschka*[54]), главную роль въ этомъ отношеніи играетъ одна вѣтвь праваго rami phrenico-abdominalis, которая участвуетъ въ сплетеніи и образованіи одного или нѣсколькихъ узловъ. Отсюда идутъ въ различныхъ направленіяхъ смѣшанныя вѣтви, состоящія изъ волоконъ n. phrenici и n. sympathici. Діафрагмальные узлы находятся только на правой сторонѣ. Они лежатъ на нижней поверхности діафрагмы то на протяженіи нѣсколькихъ пальцевъ позади foramen quadrilaterum, то ближе къ нему, а въ рѣдкихъ случаяхъ непосредственно на задней периферіи нижней полой вены, проходящей черезъ названное отверстіе. Въ большинствѣ случаевъ *Luschka* находилъ только одинъ ganglion diaphragmaticum, обыкновенно кругловатой формы, линіи три въ длину и двѣ линіи въ ширину. Онъ образуется сліяніемъ вѣтви rami phrenico-abdominalis dextri и нѣсколькихъ нитей, которыя происходятъ изъ ganglion semilunare. Если существуетъ нѣсколько узловъ, то все же только одинъ изъ нихъ вступаетъ въ прямое соединеніе съ нитью n. phrenici. Остальные же принадлежатъ исключительно симпатическимъ волокнамъ.

Plexus diaphragmaticus образуется сплетеніемъ волоконъ rami phrenico-abdominalis dextri, симпатическихъ волоконъ изъ солнечнаго сплетенія и нитей, идущихъ изъ одного или нѣсколькихъ діафрагмальныхъ узловъ. Изъ этого сплетенія нѣсколько ниточекъ проходятъ черезъ foramen quadrilaterum въ часть полой вены, лежащую надъ діафрагмой. Онѣ вступаютъ въ заднюю периферію ея и тянутся на большемъ или меньшемъ протяженіи между нею и покрывающею ее сердечною сумкой.

Luschka удалось прослѣдить нѣсколько крайне тонкихъ нитей вплоть до стѣнки праваго предсердія. Многія нити сплетенія входятъ въ мышечное вещество діафрагмы и въ брюшинный покровъ ея. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно прослѣдить вѣточки въ лѣвую сторону и связь ея съ нитями n. phrenici sinistri.

Двѣ-три ниточки идутъ въ печень и развѣтляются частью въ ея паренхимѣ, частью въ серозномъ покровѣ ея.

---

54) Loc. cit.

Такимъ образомъ, изъ plexus diaphragmaticus поступаютъ въ печень и ея серозный покровъ какъ симпатическія окончанія, такъ и волокна n. phrenici.

Luschka почти всегда наблюдалъ поступленіе изъ названнаго сплетенія отдѣльныхъ вѣточекъ въ задній край правой надпочечной железы. Это обстоятельство подтвердило ранѣе высказанное *Bergmann*'*омъ* [55]) мнѣніе, что къ надпочечнымъ железамъ идутъ волокна n. phrenici, смѣшанныя съ симпатическими волокнами.

Ramus phrenico-abdominalis на лѣвой сторонѣ имѣетъ несравненно меньше соединеній съ n. sympathicus, чѣмъ на правой сторонѣ. Большею частью онъ посылаетъ только одну или нѣсколько вѣточекъ въ ganglion semilunare и къ тому сплетенію, которое окружаетъ треножникъ *Haller*'*a* и которое принадлежитъ собственно къ солнечному сплетенію.

b) Соединеніе n. phrenici съ n. hypoglossus.

Анатомы придавали этому анастомозу громадное значеніе въ эпоху, когда думали имъ объяснить такъ-наз. сардоническій смѣхъ [56]), — явленіе, долгое время разсматривавшееся какъ выраженіе особой дѣятельности діафрагмы. *Haller* [57]), какъ было упомянуто выше, первый установилъ фактъ связи n. phrenici съ n. hypoglossus, на основаніи отдѣльныхъ (5) наблюденій, въ которыхъ изъ ramus descendens n. hypoglossi отходила вѣточка въ стволъ n. phrenici. По замѣчанію *Luschka*, этотъ взглядъ *Haller*'*a* былъ принятъ потому, что казалось необходимымъ, чтобы такой важный нервъ, какъ n. phrenicus, имѣлъ непосредственную связь съ мозгомъ. Но анатомы XVIII вѣка не могли довольствоваться подобнымъ заключеніемъ и возражали *Haller*'*y* послѣ его первыхъ сообщеній. Таковы были возраженія *Huber*'*a* [58]) и *Krüger*'*a* [59]). Но *Wriesberg* [60]) подтвердилъ наблюденіе *Haller*'*a*, открывъ подобный анастомозъ въ 5 случаяхъ изъ 37 вскрытій. Все-таки большинство современныхъ анатомовъ не нашли

55) *Bergmann*. Dissertatio de glandulis suprarenalibus. Göttingae 1839.
56) „Risus sardonicus" см. въ 2 отд. „В. Физіологическія данныя о діафрагмѣ".
57) Loc. cit.
58) *Huber*. Epistola de nervo intercostato, p. 32.
59) Loc. cit.
60) Loc. cit.

этого анастомоза. Напрасно его искали и *Longet*, и *Sappey*, и *Cruveilhier*.

Правда, *Hirschfeld* [61]) тоже подтвердилъ мнѣніе *Haller'a*. Но *Luschka* [62]) подвергнулъ изслѣдованія *Haller'a* и *Wriesberg'a* тщательной провѣркѣ и пришелъ къ положительному, по его мнѣнію, выводу, что *соединенія между n. hypoglossus и n. phrenicus не существуетъ. Luschka* полагаетъ, что описанные анастомозы составляютъ аномалію, когда образуется соединеніе между настоящею вѣтвью n. hypoglossi и вѣтвями, берущими начало отъ двухъ первыхъ шейныхъ нервовъ, развѣтвленія которыхъ бываютъ очень разнообразны.

c) Соединеніе n. phrenici съ n. vagus.

Предполагали, что этотъ анастомозъ образуется посредствомъ волоконъ, идущихъ отъ n. vagus къ нисходящей вѣтви plexus cervicalis.—*Wriesberg* [63]) въ одномъ случаѣ изъ 37 вскрытій нашелъ вѣточку, которая соединяла 8-ю и 9-ю пары съ вѣтвью n. phrenici. *Luschka* [64]) въ 37 вскрытіяхъ этого анастомоза не обнаружилъ. *Bock*, *Longet*, *Cruveilhier* также не нашли его, равно какъ и анастомоза, указаннаго *Blandin'омъ*, между n. accessorius Willisii и n. phrenicus. Такимъ образомъ, можно сомнѣваться въ существованіи этого анастомоза, а упомянутую вѣтвь *Wriesberg'a* надо разсматривать какъ неважную аномалію.

d) Соединеніе n. phrenici съ n. subclavius.

Анастомозъ между n. phrenicus и n. subclavius встрѣчается очень часто и образуется вѣткой, которая отходитъ отъ n. phrenicus ниже m. subclavius, изгибается передъ vena subclavia и соединяется съ n. subclavius.

e) Соединеніе n. phrenici съ n. cervicalis quintus.

Anton Spede [65]) указываетъ на «ясно и сильно» выраженное соединеніе между n. phrenicus и n. cervicalis quintus. Въ 47 изъ

[61]) Loc. cit.
[62]) Loc. cit.
[63]) Loc. cit.
[64]) Loc. cit.
[65]) *Anton Spede*. De nervo phrenico. Archiv f. Anat., Phys. und. Win. Med. 1872.

50 труповъ взрослыхъ и дѣтей *Spede* постоянно находилъ выше того мѣста, гдѣ cervicalis quintus образуетъ plexus infraclavicularis. довольно толстую вѣтвь, то сильнѣе, то слабѣе развитую, которая шла отъ cervicalis quintus къ n. phrenicus и волокна которой представляли какъ центральное, такъ и периферическое направленіе. «Естественно было подумать,—говоритъ авторъ,—объ обратныхъ анастомозахъ, которые *Hyrtl* назвалъ нервами безъ окончаній». Самое тщательное препарированіе нерва съ трудомъ удавалось автору, но, по мѣрѣ дальнѣйшей работы, у него все настойчивѣе укоренялась мысль о 2-мъ корешкѣ для n. phrenicus. «И я,—говоритъ онъ,—былъ не мало удивленъ, увидавъ, какъ дальше кверху эта вѣтвь n. cervicalis quinti отходитъ отъ ствола, причемъ я могъ прослѣдить волокна ея до межпозвоночнаго отверстія. Дважды я видѣлъ толстую вѣтвь, которая шла отъ начала n. cervicalis quinti къ n. phrenicus». «Быть-можетъ,—прибавляетъ онъ,—эта нервная вѣтвь есть та вспомогательная вѣтвь, которую всѣ анатомы подчасъ находили и описывали, какъ второй корешокъ, и дѣло только въ томъ, что рѣдко наблюдается отдѣленіе этой вѣтви на пути кверху отъ n. cervicalis quintus».

3. Конечныя вѣтви n.n. phrenicorum.

а) Rami diaphragmatici n.n. phrenicorum.

Оба n. n. phrenici неодинаковы—какъ относительно мѣста своего вхожденія въ діафрагму, такъ и относительно способа развѣтленія въ ней.

N. phrenicus dexter вступаетъ въ нее гораздо болѣе кзади, но за то ближе къ средней линіи, чѣмъ n. phrenicus sinister. По *Luschka* [66]), n. phrenicus dexter у взрослыхъ индивидовъ проникаетъ въ діагфрагму на 5 сантиметровъ кзади и на 3 сантиметра кнаружи отъ средней линіи, тогда какъ n. phrenicus sinister находится на 7 сантиметровъ отъ средней линіи, но на 5 сантиметровъ впередъ отъ праваго; такимъ образомъ, оба нерва находятся на разстояніи 10 сантиметровъ другъ отъ друга. Распаденіе ствола на діафрагмальныя вѣтви происходитъ еще до вступленія его въ вещество діафрагмы. На ½ дюйма выше верхней поверхности діафрагмы,

---

[66]) Loc. cit.

между перикардіемъ и средостѣніемъ, на уровнѣ мѣста изгиба плевры съ mediastinum на діафрагму,— n. phrenicus dexter дѣлится на толстую, переднюю, и болѣе тонкую, заднюю, вѣтви.—Лѣвый же распадается въ видѣ кисти на 5—6 вѣтвей неравной толщины. Вскорѣ послѣ вступленія въ вещество діафрагмы вѣточки направляются къ нижней поверхности ея и здѣсь разсыпаются на болѣе тонкія вѣтви къ мышечнымъ пучкамъ.

Болѣе крупныя вѣточки, дойдя до нижней поверхности діафрагмы, вступаютъ въ многочисленные анастомозы въ формѣ петель, часто обхватывающихъ своими ножками болѣе толстые мышечные пучки.

Нерѣдко замѣчается обмѣнъ тонкихъ вѣточекъ между правымъ и лѣвымъ нервами.

Расщепленіе *n. phrenici dextri* на 2 вѣтви происходитъ въ самой близи наружной поверхности foraminis quadrilateri. Одну изъ этихъ вѣтвей можно назвать заднею, другую—переднею. *Задняя*, несравненно болѣе объемистая, вѣтвь распадается на мышечную вѣтвь, которая развѣтвляется въ правой поясничной части, и на другую вѣтвь, которая черезъ foramen quadrilaterum рядомъ съ нижней полой веной проникаетъ въ брюшную полость. Это—ramus phrenico-abdominalis dexter. Она участвуетъ въ образованіи plexus diaphragmaticus и посылаетъ одну или нѣсколько ниточекъ къ ganglion phrenicum. Отдѣльныя нити ея вступаютъ въ стѣнку той части нижней полой вены, которая лежитъ надъ діафрагмой, и могутъ быть прослѣжены до праваго предсердія. *Передняя,* болѣе тонкая вѣтвь n. phrenici dextri еще надъ діафрагмой разсыпается на 5—6 вѣтвей, которыя, расходясь лучами, развѣтвляются въ реберныхъ частяхъ ея. Но одна вѣтвь, идущая всегда прямо впередъ, развѣтвляется главнымъ образомъ въ грудной части діафрагмы.

Nervus phrenicus sinister раздѣляется на уровнѣ задней поверхности верхушки сердца, не доходя 3-хъ сантиметровъ слѣва до сухожильнаго конца, и вступаетъ въ діафрагму, большею частью, 6-ю лучеобразно-расходящимися вѣтвями. Одна изъ болѣе толстыхъ вѣтвей идетъ назадъ, проходитъ черезъ сухожильную часть и развѣтвляется на задней поверхности діафрагмы.

Нѣсколько нервныхъ волоконъ проходятъ въ мышцы, идущія отъ діафрагмы къ пищеводу, но въ послѣднемъ не развѣтвляются.

Одна болѣе толстая изъ нитей, которыя развѣтвляются въ лѣвой

поясничной части, прободаетъ обыкновенно среднюю ножку и въ видѣ ramus phrenico-abdominalis sinister или вступаетъ нераздѣльно въ ganglion semilunare, или, разсыпаясь на нѣсколько нитей, входитъ въ различные узлы plexus solaris.

Большая часть французскихъ классическихъ анатомовъ нѣсколько иначе классифицировали конечныя вѣтви n. phrenici. Большинство изъ нихъ дѣлятъ ихъ на двѣ группы: 1) *на вѣтви верхнія* или *подплевральныя*, которыя *Blandin*, *Cloquet*, *Cruveilhier*, *Beaunis* и *Sappey* описываютъ такъ: «внутреннія вѣтви развѣтвляются посрединѣ діафрагмы, переднія—на ея переднихъ и боковыхъ частяхъ, а заднія—наружныя—по соотвѣтственнымъ частямъ мускула», и 2) *на нижнія* или *подбрюшинныя* вѣтви, которыя проходятъ черезъ мышцу діафрагмы на переднюю поверхность брюшины, давая на пути нервныя волокна къ реберной части діафрагмы, къ plexus и ganglion diaphragmaticus и къ солнечному сплетенію.

b) Rami pleurales n. phrenici.

Wieussens [67]) первый нашелъ нервы въ реберной плеврѣ. Онъ видѣлъ, какъ изъ того или другого дорсальнаго нерва вступаютъ вѣточки въ реберную часть плевры.

Frotscher [68]) говоритъ, что онъ прослѣдилъ вѣточки изъ спинныхъ нервовъ въ mediastinum anticum.

Meckel [69]) старшій сообщилъ *Sprengel*'ю, что онъ нашелъ нервную вѣточку въ плеврѣ.

Ch. J. Baur [70]) полагаетъ, что онъ разъ видѣлъ выходящую изъ 5-го и 6-го дорсальныхъ нервовъ вѣточку къ плеврѣ и что конецъ ея пробѣгалъ въ этой перепонкѣ на протяженіи нѣсколькихъ линій.

Reisseissen [71]) упоминаетъ о нервахъ, идущихъ къ висцеральному листку плевры. Онъ говоритъ, что въ легкихъ встрѣчаются нервы, которые пробѣгаютъ рядомъ съ сосудами, но, повидимому, не принадлежатъ этимъ послѣднимъ.

---

67) *Wieussens*. Neurographia universalis. Lib. III, p. 225. Tab. XXVII. Lugduni. 1685.

68) *Frotscher*. De medulla spinale ejusque nervis. Erlangae 1788 in Ludwig script. neurolog. min. Vol. IV, p. 93.

69) *Meckel Rudolphi*. Grundriss der Physiologie, p. 101.

70) *Baur*. Tractatus de nervis anterioris superficiei trunci humani. Tubingae 1818, p. 24.

71) *Luschka*. Loc. cit.

Это—поверхностные нервы, которые идутъ, быть-можетъ, и къ плеврѣ.

Remak [72]) прослѣдилъ нервы въ наружной части плевры. *Luschka* далъ первыя точныя указанія относительно нервовъ паріэтальнаго листка плевры. Онъ нашелъ, что нервы эти всегда двоякаго происхожденія, — частью изъ n. phrenicus, частью прямо изъ грудныхъ узловъ n. sympathici.

О нервахъ висцеральнаго листка онъ не имѣлъ въ то время самостоятельныхъ изслѣдованій. Онъ зналъ только, что таковые существуютъ и что источники тѣхъ и другихъ не одинаковы.

c) Rami n. phrenici ad pleuram parietalem.

Pleura costalis, mediastina и pleura diaphragmatica получаютъ свои нервы изъ n. phrenicus и изъ n. sympathicus. На уровнѣ нижняго края хряща перваго ребра изъ n. phrenicus отходятъ 3—4 тонкихъ ниточки. Одна изъ нихъ большею частью направляется вверхъ къ conus pleurae; двѣ другія, часто на короткомъ протяженіи сопровождающія arteriam mammariam internam, идутъ къ части прилегающей къ боковой грудной стѣнкѣ. Одна ниточка, различаемая только при помощи лупы, входитъ у ребенка въ клѣтчатку на передней поверхности gl. thymi, а у взрослаго—въ образовавшуюся изъ этой клѣтчатки перепонку. Тамъ, гдѣ n. phrenicus отдаетъ вѣтви къ сердечной сумкѣ, всегда замѣчаются также отдѣльныя тончайшія нити, идущія кнаружи, къ прилегающей плеврѣ.

Pleura diaphragmatica получаетъ рядомъ съ продолжающимися въ нее вѣточками остальной паріэтальной части еще отдѣльныя ниточки отъ діафрагмальныхъ вѣтвей n. phrenici. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ n. phrenicus между перикардіемъ и плеврой распадается на свои лучеобразно-расходящіяся вѣтви, *Luschka* всегда находилъ отдѣльныя ниточки, которыя вступаютъ въ діафрагмальный покровъ плевры. Изъ n. sympathicus также поступаютъ въ плевру многія вѣтви.

d) Rami pericardiaci n. phrenici.

Wieussens [73]) первый видѣлъ вѣтви n. phrenici въ сердечной сумкѣ.

---

72) *Luschka*. Loc. cit.

73) *Wieussens*. Neurographia universalis. Lugduni 1664, p. 216.

По *Luschka* [74]), сердечная сумка снабжается нервами изъ трехъ различныхъ и независимыхъ источниковъ: изъ n.n. phrenici, vagi и sympathici. Относительно распредѣленія здѣсь вѣтвей n. phrenici онъ говоритъ такъ: «на уровнѣ нижняго края хряща 3-го ребра отходятъ всегда и безъ исключенія съ каждой стороны вѣточки n. phrenici къ сердечной сумкѣ. То это лишь одна толстая вѣточка, которая вскорѣ по выходѣ распадается на нѣсколько вѣтвей, то изъ n. phrenicus непосредственно выходятъ 3 — 4 вѣточки, которыя идутъ прямо къ сердечной сумкѣ». Иннервацію сердечной сумки со стороны n. phrenici *Luschka* находилъ у различныхъ большихъ животныхъ: у собаки, кошки, кролика и проч.

e) Rami peritoniales n. phrenici.

Bourgery [75]) первый указалъ на то, что въ брюшинномъ покровѣ діафрагмы содержатся нервныя вѣточки двоякаго рода: спинномозговыя—изъ n. phrenicus и симпатическія—изъ солнечнаго сплетенія. По изслѣдованіямъ *Luschka* [76]), изъ n. phrenicus непосредственно поступаютъ многочисленныя вѣточки въ брюшинный покровъ діафрагмы, серозный покровъ печени, lig. coronarium и lig. suspensorium и отсюда—въ паріэтальную часть брюшины. Въ области пупка развѣтвляются вѣтви, непосредственно спускающіяся съ нижней поверхности діафрагмы, а также вѣточка, пробѣгающая въ lig. suspensorium hepatis.

f) Rami n. phrenici ad venam cavam inferiorem.

Въ ту часть нижней полой вены, которая лежитъ надъ діафрагмой на пути отъ квадратнаго отверстія до сердца,—пути, который у взрослаго человѣка равняется 3,4—2,5 сант.,—вступаютъ вѣтви не только изъ plexus diaphragmaticus, состоящія изъ смѣшанныхъ волоконъ n. sympathici и n. phrenici, но и непосредственныя вѣтви изъ n. phrenicus. Всѣ эти вѣточки направляются къ стѣнкѣ праваго предсердія и суть настоящія rami cardiaci. Нервы, непосредственно

---

[74]) Loc. cit.

[75]) *Bourgery*. Mémoire sur les nerfs des membranes séreuses en général et sur ceux de péritoine en particulière chez l'homme. Comptes rendus 1845. Vol. XXi, p. 567.

[76]) Loc. cit.

вступающіе изъ n. phrenicus въ полую вену, отходятъ изъ той вѣтви его, которая участвуетъ въ образованіи діафрагмальнаго сплетенія.

Нервныя вѣточки къ полой венѣ начинаются надъ самымъ сухожильнымъ кольцомъ изъ названной вѣтви n. phrenici, вступаютъ тотчасъ въ оболочку venae cavae, тянутся въ направленіи кверху и прослѣжены *Luschk'ой* до самаго мышечнаго вещества праваго предсердія. Большею частью это двѣ очень тонкихъ, но иногда только одна болѣе толстая ниточка.

Изъ plexus diaphragmaticus рядомъ съ вѣточками, которыя вступаютъ въ серозный покровъ печени и въ паренхиму ея, идутъ также крайне тонкія нити въ стѣнку полой вены.

II. Анатомическія данныя о діафрагмѣ [77]).

Грудобрюшная перегряда—діафрагма (по Платону—отъ гл. διαφράττειν) у нѣкоторыхъ писателей носитъ еще слѣдующія названія: φρένες—у Гиппократа, diazoma—у Аристотеля, septum transversum—у Цельзія и Везалія, praecordia—у Плинія, disseptum — у Macrobius'а и т. д.

«Грудобрюшная преграда есть плоская мышца, отдѣляющая полость груди отъ полости живота и потому прикрѣпленная своими краями къ краямъ нижняго отверстія грудной клѣтки. Эта мышца есть общая принадлежность всѣхъ позвоночныхъ животныхъ

Вполнѣ развитою она появляется только у млекопитающихъ животныхъ и человѣка; у птицъ и гадовъ она встрѣчается въ зачаточномъ состояніи, а у рыбъ она совсѣмъ не существуетъ».

«Діафрагма, прикрѣпляясь къ краямъ нижняго отверстія грудной клѣтки, расположена однако не горизонтально, а выгнута въ формѣ купола, вдающагося высоко въ полость груди».

Hyrtl раздѣляетъ діафрагму на *мышечную* и *сухожильную* части. Первая изъ нихъ въ зависимости отъ мѣста, гдѣ она начинается, въ

---

77) Составлено: a) по *Hyrtl'ю*: Руководство къ анатоміи человѣческаго тѣла. Изд. 1887 г.; b) *A. Hénocque* и *Ch. Eloy*: Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. 1 série, vol. XXIX, 1-e partie, p. 66—69; c) проф. *Д. Н. Зернову*: Руководство описательной анатоміи человѣка. М. 1891, часть I, стр. 310—313; d) проф. *А. А. Боброву*: Руководство къ хирургической анатоміи. М. 1893.

свою очередь дѣлится на *поясничную* и *реберную* части. При этомъ мышечная часть окружаетъ со всѣхъ сторонъ сухожильную,

A. Hénocque и *Ch. Eloy* различаютъ въ діафрагмѣ *поясничную* часть или *вертикальную, апоневротическую* или *центральную и реберную* или *периферическую.*

Проф. *А. А. Бобровъ* дѣлитъ діафрагму *на центральную* или *сухожильную* часть (pars tendinea) и *периферическую* или *мышечную* (pars muscularis).

По проф. *Д. Н. Зернову*, діафрагму составляютъ 2 главныя части: *мышечная*—pars muscalaris diapragmatis и *сухожильная*—pars tendinea. d.—Мышечный край діафрагмы по точкамъ прикрѣпленія къ костямъ раздѣляется на нѣсколько частей, а именно: та часть, которая начинается отъ позвоночника, носитъ названіе *поясничной*—pars lumbalis d.; та часть, которая прикрѣпляется къ нижнимъ ребрамъ—*реберной*—pars costalis d.; наконецъ, нѣсколько пучковъ, которые иногда начинаются отъ задней поверхности мечевиднаго отростка грудины, получаютъ названіе *грудинной* части—pars sternalis d.

1. Pars muscularis diaphragmatis.

a) Pars lumbalis.

«Pars lumbalis въ общемъ представляетъ мышечный чехолъ, покрывающій спереди верхніе поясничные позвонки. Она состоитъ изъ нѣсколькихъ пучковъ вѣерообразной формы, которые своими узкими, болѣе или менѣе сухожильными, концами прикрѣплены къ позвонкамъ, а широкими мышечными направлены вверхъ къ срединѣ діафрагмы. Число и раздѣленіе другъ отъ друга этихъ пучковъ или, какъ ихъ называютъ, ножекъ не совсѣмъ постоянны, потому и описаніе ихъ у разныхъ авторовъ не одинаково. Большею частью можно различить съ каждой стороны три пучка, стало-быть на обѣихъ сторонахъ вмѣстѣ три пары пучковъ. Изъ нихъ постояннѣе —по формѣ и отграниченію отъ сосѣднихъ—средняя пара; это—самые длинные и толстые пучки; лежатъ они на передней поверхности поясничныхъ позвонковъ, начинаясь сухожильными пластинками отъ lig. vertebrale anterius. Изъ нихъ правая ножка начинается на уровнѣ 3-го или 4-го позвонка, а лѣвая—на одинъ позвонокъ выше (стало-быть она короче правой). Кромѣ того, лѣвая ножка нѣсколько у́же. Отъ точекъ прикрѣпленія обѣ среднія

ножки восходятъ кверху на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга; на уровнѣ 1-го поясничнаго позвонка правая ножка отдаетъ часть своихъ волоконъ лѣвой (иногда ножки обмѣниваются пучками), отчего щель, образуемая ножками, замыкается сверху какъ бы стрѣльчатымъ сводомъ. Щель эта служитъ для прохожденія изъ полости груди главнаго артеріальнаго ствола—аорты, почему и носитъ названіе hiatus aorticus.

Изъ брюшной же полости въ грудную проходитъ черезъ эту щель ductus thoracicus. Послѣдній лежитъ вправо и глубже аорты, которая окружена сплетеніемъ симпатическаго нерва — plexus coeliacus. — Нѣсколько выше hiati aortici, вслѣдствіе отдачи правою ножкой пучка волоконъ въ составъ лѣвой, образуется другая щель, надъ верхнимъ концомъ которой наконецъ обѣ ножки соединяются, перекрещивая свои волокна. Эта вторая щель—болѣе короткая, чѣмъ hiatus aorticus,—назначена для прохожденія пищевода и сопровождающихъ его n.n. vagi и извѣстна подъ именемъ hiatus aesophageus. Вторая пара ножекъ partis lumbalis diaphragmatis начинается заостренными концами отъ боковой поверхности тѣла 2-го поясничнаго позвонка и, быстро расширяясь кверху, входитъ въ составъ мышечнаго края діафрагмы. Отъ сосѣднихъ среднихъ ножекъ онѣ отдѣляются очень узкою щелью, назначенной для прохожденія нервовъ и венъ. Третья пара или наружныя ножки еще короче: онѣ имѣютъ расщепленныя на нѣсколько пучковъ верхушки, которыя начинаются отъ боковой поверхности 1-го поясничнаго позвонка и отъ фиброзной дуги, перекинутой отъ тѣла этого позвонка къ концу поперечнаго отростка 2-го поясничнаго позвонка черезъ начало m-li psoatis. Отъ 2-й пары эти наружныя ножки отдѣлены не ясно и отличаются по своей меньшей длинѣ книзу. Въ щель между внутреннею и среднею ножками проходятъ nervus splanchnicus major и vena azygos (на лѣвой сторонѣ v. hemiazygos). Среднюю ножку часто прободаетъ nervus splanchnicus minor. Между наружною и среднею ножками проходитъ изъ грудной полости въ брюшную симпатическій нервъ».

b) Pars costalis diaphragmatis.

«Pars costalis diaphragmatis представляетъ непрерывный слой мышечныхъ волоконъ, начинающихся, во-первыхъ, отъ фасціи, покрывающей переднюю поверхность квадратнаго мускула поясницы.

На мѣстѣ соединенія діафрагмы съ этой фасціей послѣдняя утолщена вотканными въ нее фиброзными волокнами, которыя протянуты отъ поперечнаго отростка 2-го поясничнаго позвонка къ концу 12-го ребра (а когда это ребро очень коротко, то къ концу 11-го). Эта укрѣпленная часть фасціи, а также и упомянутая выше дуга, перекинутая черезъ m. psoas, носятъ названіе lig. arcuata Halleri. Начиная отъ конца 12-го ребра мышечныя волокна діафрагмы прикрѣпляются уже непосредственно къ внутренней поверхности реберъ, причемъ мѣсто ихъ прикрѣпленія обозначается узкой волнообразной сухожильной полоской. Такимъ образомъ прикрѣпленіе partis costalis d. тянется до средины хряща 7-го ребра. Здѣсь pars costalis оканчивается щелью, отдѣляющей ее отъ грудной части (pars sternalis); впрочемъ эта щель въ мышечномъ краѣ діафрагмы закрыта клѣтчаткой».

c) Pars sternalis diaphragmatis.

«Pars sternalis diaphragmatis существуетъ не всегда. Если она на-лицо, то представляетъ два или болѣе мышечныхъ пучка, которые начинаются отъ задней поверхности мечевиднаго отростка груди и, идя назадъ, оканчиваются въ сухожильной срединѣ діафрагмы. Очень часто p. sternalis отсутствуетъ какъ мышечная, а замѣняется сухожильными пучками».

2. Pars tendinea diaphragmatis.

«Pars s. centrum tendineum diaphragmatis занимаетъ средину діафрагмы. Это—то сухожильное растяженіе, которому прежде приписывали важную анатомическую роль, какъ нервнаго центра всѣхъ апоневрозовъ (centrum nervosum, circulum nervorum).

Эта часть состоитъ изъ бѣлыхъ, блестящихъ сухожильныхъ пучковъ, переплетающихся въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ. Ея красивый, металлическій отблескъ въ свѣжемъ ея состояніи доставилъ ей особое названіе—speculum Helmontii. Видъ ея или очертаніе имѣетъ видъ сердца или трилистника, или трефоваго туза по *Haller'y* [78]), который говоритъ: «figura ad trifolium chartarum lusoriarum abutente..... Hinc Gallis „as de trèfle“ dicitur».

Нѣсколько вправо отъ средней линіи волокна сухожильнаго

[78]) *Haller*. De musculis diaphragmatis. Dissertatio anatomica. Editio secunda. Lipsiae 1733, p. 12.

центра растунаются и образуютъ большое отверстіе четырехугольной формы (съ закругленными углами), назначенное для прохожденія восходящей полой вены—foramen pro vena cava, или по формѣ—foramen quadrilaterum».

Діафрагма не имѣетъ на себѣ фасціи ни сверху, ни снизу: она покрыта съ обѣихъ сторонъ тонкимъ слоемъ рыхлой клѣтчатки, которая соединяетъ съ ней, на верхней поверхности, серозныя оболочки грудной полости—правую и лѣвую плевры, а посрединѣ—серозный мѣшокъ сердца — pericardium. Съ нижней стороны клѣтчатка соединяетъ діафрагму съ серозной оболочкой брюшной полости—брюшиной (peritoneum).

Діафрагма получаетъ сосуды изъ трехъ источниковъ: изъ a.a. intercostales (изъ четырехъ нижнихъ), изъ art. mammaria interna (черезъ art. pericardiaca phrenica) и изъ art. coeliaca (черезъ a.a. phrenicae inferiores).

Главный нервъ діафрагмы — nervus phrenicus, но въ ней есть еще двигательныя вѣтви 6-ти нижнихъ межреберныхъ нервовъ и вѣтви солнечнаго сплетенія симпатическихъ нервовъ.

Лимфатическіе сосуды на передней половинѣ діафрагмы собираются къ железамъ, лежащимъ (въ количествѣ двухъ) на передней боковой сторонѣ основанія pericardii, а отсюда идутъ сосуды, сопровождающіе art. mammariam internam. Изъ задней половины діафрагмы лимфатическіе сосуды собираются кзади, къ позвоночнику, и частью вливаются въ ductus thoracicus, частью—въ железы (числомъ 2—3), лежащія по направленію нижней полой вены, куда идетъ также лимфа отъ выпуклой поверхности печени и отъ сосудовъ, сопровождающихъ v.v. hepaticae.

Выше было уже сказано, что діафрагма представляетъ куполъ, сильно приподнятый въ полость груди. Нижніе мышечные края ея плотно прилежатъ на нѣкоторомъ протяженіи къ внутренней поверхности реберъ и позвоночнику, затѣмъ, постепенно отходя отъ стѣнокъ, мышечный край переходитъ въ сухожильный центръ, который и образуетъ вершину купола. Куполъ этотъ однако асимметриченъ: именно правая часть его приподнята болѣе лѣвой, а средина нѣсколько продавлена книзу; задній скатъ нѣсколько круче передняго.

По *Cruveilhier* [79]), самая высокая точка, которой можетъ достигнуть кривизна діафрагмы, направо—уровень 4-го ребра, налѣво—уровень 5-го ребра.

B. Anger [80]), въ своихъ «Nouveaux éléments d'anatomie chirurgicale», допускаетъ, что самая высшая точка, которой можетъ достигать кривизна діафрагмы во время выдыханія, находится направо—на уровнѣ 5-го ребра, но этотъ авторъ не дѣлаетъ различія между мускульною частью и центральною.

Legendre [81]) на распилахъ замороженныхъ труповъ не могъ подтвердить этого.

Изслѣдованія *Sappey* [82]) о высотѣ плевральнаго мѣшка недоказательны для высоты діафрагмы.

Henke [83]) производилъ опыты и точно изобразилъ видъ діафрагмы при вдыханіи и выдыханіи. При выдыханіи сводъ діафрагмы не закругленъ, скорѣе плоскій, въ боковыхъ же частяхъ сводъ діафрагмы выше съ правой стороны, чѣмъ съ лѣвой. Самая высокая часть свода доходитъ до 8-то ребра.

По проф. *Д. Н. Зернову*, на правой сторонѣ куполъ діафрагмы при полномъ выдыханіи доходитъ до уровня передняго конца 5-го и даже 4-го ребра: на лѣвой сторонѣ онъ восходитъ только до 6-го или 5-го ребра. «Причина такого не симметрическаго расположенія діафрагмы лежитъ въ неодинаковой величинѣ расположенныхъ подъ ней органовъ живота: въ правомъ подреберьи лежитъ массивная печень, въ лѣвомъ же—селезенка и дно желудка, органы сравнительно меньшаго объема. Прогибъ внизъ средины діафрагмы обусловленъ расположеніемъ на ней сердца, занимающаго почти средину грудной полости (сердце расположено асимметрично болѣе влѣво)».

«Вышеуказанное положеніе купола діафрагмы вѣрно только для момента наибольшаго выдыханія, когда несокращенная діафрагма давленіемъ брюшныхъ внутренностей вворачивается въ полость груди до maximum'а. При вдыханіи мышечные края діафрагмы сокращаются и притягиваютъ ея куполъ внизъ въ различной мѣрѣ, смотря по силѣ сокращенія (большей или меньшей глубинѣ вздоха),

---

[79]) Loc. cit.

[80]) Loc. cit.

[81]) *Legendre*. Anatomie chirurgicale homolographique 1858, pl. VI et VII.

[82]) Loc. cit.

[83]) *A. Hénocque* et *Ch. Eloy*. Loc. cit.

причемъ діафрагма, сдавливая брюшныя внутренности сверху, заставляетъ ихъ перемѣщаться по преимуществу впередъ, гдѣ брюшныя стѣнки уступчивы и растягиваются подъ давленіемъ содержимаго живота».

«Въ движеніи книзу во время вдыханія принимаютъ участіе по преимуществу правая и лѣвая выпуклости діафрагмы, между тѣмъ какъ средина діафрагмы, на которой расположено сердце, остается почти неподвижною, потому что она укрѣплена въ своемъ положеніи особымъ связочнымъ аппаратомъ, на который обращено вниманіе только въ послѣднее время *Teutleben'омъ* [84]). Это—т.-назыв. ligamenta suspensoria diaphragmatis — пучки фиброзныхъ волоконъ, вотканные въ сумку сердца и клѣтчатку, одѣвающую большіе сосуды, которые выходятъ изъ основанія (верхней стороны) сердца; волокна эти нижними концами плотно срощены съ сухожильнымъ центромъ діафрагмы по сторонамъ сердца, затѣмъ направляются кверху, выходятъ вмѣстѣ съ шейными сосудами изъ полости груди черезъ верхнее ея отверстіе и прикрѣпляются къ поперечнымъ отросткамъ нижнихъ шейныхъ позвонковъ, а до выхода изъ полости груди—къ верхнимъ груднымъ позвонкамъ. Связки эти, протянутыя почти вертикально отъ малоподвижной точки позвоночника до діафрагмы, дѣйствительно могутъ препятствовать движенію средины діафрагмы внизъ, принимая на себя, вмѣстѣ съ тѣмъ, всю тяжесть сердца».

---

84) *Teutleben*. Die Ligamenta suspensoria diaphragmatis des Menschen. Arch. f. Anat. und Physiol. v. His. und Braune. Anat. Abth. 1877, H. 4 и 5.

ОТДѢЛЪ ВТОРОЙ—ФИЗІОЛОГИЧЕСКІЙ.

Отдѣлъ второй—физіологическій.

А. Физіологическія данныя о nervus phrenicus.

Luschka первый указалъ на *смѣшанный* характеръ n. phrenici. Въ своей замѣчательной монографіи объ этомъ нервѣ: «der Nervus phrenicus des Menschen» [85]—онъ говоритъ: «для пониманія функціи n. phrenici чрезвычайно важно помнить, что это не чисто двигательная. но смѣшанная вѣтвь шейныхъ нервовъ. Это доказывается уже тѣмъ, что нити этого нерва развѣтвляются въ такихъ частяхъ, гдѣ ихъ можно признать только чувствительными».

Rosenthal [86], изучая рефлекторное вліяніе легкихъ и n.n. vagi на n.n. phrenici, замѣтилъ, что раздраженіе только-что перерѣзаннаго центральнаго конца n. vagi вызываетъ остановку діафрагмы въ моментъ ея сокращенія, т.-е., говоритъ онъ, «въ моментъ вдыханія». Замѣчено, что то же самое явленіе вызывается и раздраженіемъ n. phrenici и центральнаго конца n. laryngei superioris, но съ тою только разницей. что остановка діафрагмы происходитъ во время ея разслабленія, т.-е. въ моментъ выдыханія. — «Отсюда прямой выводъ,—говорятъ *A. Hénocque* и *Ch. Eloy* [87],—что n.n. phrenici одновременно и двигательные и чувствительные нервы».

Въ виду этого, второй отдѣлъ—физіологическій—нашей книги мы раздѣлимъ на двѣ части или главы, обозначенныя такъ: физіологическія данныя о n. phrenicus, какъ нервѣ двигательномъ, и физіологическія данныя о n. phrenicus, какъ нервѣ чувствительномъ.

Въ этихъ главахъ мы помѣщаемъ литературныя данныя, касающіяся того и другого характера интересующаго насъ нерва.

---

85) Loc. cit.

86) *Rosenthal*. Die Althembewegungen und ihre Beziehungen zum N. Vagus. Berlin 1862.

87) Loc. cit. 1 série, vol. XXIX, part I, p. 54.

Глава I.

Физіологическія данныя о n. phrenicus, какъ нервѣ двигательномъ.

Всѣ старые врачи и новые физіологи согласны съ тѣмъ положеніемъ, что n. phrenicus есть главный двигательный нервъ для діафрагмы. Разстройства дыханія при его страданіяхъ давно были замѣчены и описаны многочисленными наблюдателями. Такъ, объ этомъ мы читаемъ у *Галена*, *Lower'a*, *Haller'a*, *Swammerdam'a*, *Lecat*, *Zimmermann'a*, *A. Cooper'a*, *Erb'a*, *Kaufmann'a* и др.

Но экспериментальная физіологія не такъ богата данными по интересующему насъ вопросу. Для спеціальнаго изученія дѣйствія n. phrenici па діафрагму рѣдко производились опыты, часто однако повторявшіеся съ цѣлью опредѣлить вліяніе шейной части мозга на механизмъ дыханія вообще, иначе—для опредѣленія дыхательныхъ центровъ спинного мозга.

Вопросъ о независимости дыхательныхъ движеній животнаго отъ цѣлости продолговатаго мозга («noeud vital» — *Flourens'a*) былъ впервые поднятъ въ 1855 г. *Brown-Séquard'омъ* [88]), утверждавшимъ, что животное могло бы дышать даже послѣ удаленія всего продолговатаго мозга, и что внезапная смерть животнаго послѣ разрушенія calami scriptorii происходитъ вслѣдствіе остановки сердца, какъ результатъ возбужденія сосѣднихъ частей продолговатаго мозга.

Спустя немного лѣтъ, *Budge* [89]) почти такъ же выразился объ этомъ вопросѣ. Даже талантливый экспериментаторъ *P. Bert* [90]) не поднялъ вопроса о настоятельномъ пересмотрѣ этого отдѣла физіологіи, несмотря на то, что своими же опытами доказалъ полную независимость дыхательныхъ движеній діафрагмы (у собакъ) отъ цѣлости продолговатаго мозга.

---

88) *Brown-Séquard*. Experim. researches en the spinal cord. Richmond 1855, стр. 51.

89) *Budge*. Über d. Einfluss d. Reizung d. N. Vagus auf das Athemholen. Virchow's Archiv 1859. Band. XVI, p. 438.

90) *P. Bert*. Leçons sur la physiologie comparée de la respiration. Paris 1870.

Также *Schiff* [91]), *Rokitansky* [92]), *Schroff* [93]), *Stricker* [94]) поочередно доставляли факты, говорящіе противъ того основного положенія, что noeud vital есть единственное мѣсто центральной нервной системы, управляющее дыханіемъ животнаго.

Съ 1880 г. *Langendorff* [95]) началъ рядъ изслѣдованій объ участіи спинного мозга въ произведеніи дыхательныхъ движеній у животныхъ и на основаніи своихъ работъ сталъ рѣшительно выводить заключенія о существованіи истинныхъ спинно-мозговыхъ дыхательныхъ центровъ, дѣйствіе которыхъ рефлекторное, или автоматичное, однако совершенно независимое отъ центра въ продолговатомъ мозгу, который въ такомъ случаѣ есть только общій центръ, регулирующій дыхательныя движенія. По его изслѣдованіямъ, у новорожденныхъ животныхъ, у которыхъ перерѣзывался продолговатый мозгъ непосредственно подъ верхушкой calami scriptorii, все-таки происходятъ дыхательныя движенія. Онъ утверждаетъ, что эти движенія суть естественныя, совершенно правильныя дыхательныя движенія, а не судороги дыхательныхъ мускуловъ, какъ это хочетъ видѣть въ нихъ *Markwald* [96]).

Въ это же время дѣлалъ еще свои наблюденія надъ щенятами и котятами *Lautenbach* [97]) и замѣтилъ подобныя же явленія въ дыханіи этихъ животныхъ послѣ отдѣленія у нихъ продолговатаго мозга отъ спинного.

Совершенно аналогичныя съ упомянутыми изслѣдованіями *Langendorff'a* опубликованы были наблюденія *Wertheimer'a* [98]).

Но *Миславскій* [99]) путемъ изученія литературы вопроса и на основаніи собственныхъ опытовъ признаетъ за дыхательный центръ

---

[91]) *M. Schiff*. Lecione sul sistema nervoso encephalico. 1873.

[92]) *Rokitansky*. Untersuchungen ueber d. Athemnerven-centra. Wien. med. Jahrb. 1874, p. 30.

[93]) *Schroff*. Über spin. Athemnerven-centra. Wien. med. Jahrb. 1875, p. 324.

[94]) *Srticker*. Wien. Sitzungsbericht. 1877 г., 75, стр. 8.

[95]) *Langendorff*. Studien ueber die Innervation der Athembewegungen. Arch. f. Physiol. 1880, p. 518; 1881, p 519; 1887, pp. 237—253, 285—295.

[96]) *Markwald*. Die Athembeweg. u. d. Innervation beim Kaninchen. Zeitscrift f. Biologie 1887, Vol. 23.

[97]) *Lautenbach*. Are the spinal respiratory centres? Philad. med. Times 1879.

[98]) *Wertheimer*. Contribution à l'étude de la respiration périodique et du phénomène de Ch. Stokes. Arch. de physiologie. 5 série, vol. II, p. 31.

[99]) *Н. Миславскій*. О дыхательномъ центрѣ. Дисс. Казань 1885.

только парную группу нервныхъ клѣтокъ, которая лежитъ въ такъ-называемыхъ «faisceaux intermédiaires» и непосредственнымъ слѣдствіемъ разрушенія которой является прекращеніе дыхательныхъ движеній. «Этотъ центръ,—говоритъ онъ,—съ одной стороны связанъ съ такъ-называемымъ психо-рефлекторнымъ аппаратомъ большого мозга, дѣятельность котораго обнаруживается на дыханіи только при участіи и при цѣлости этого центра; съ другой стороны—отъ него идутъ проводники къ спинно-мозговымъ началамъ n.n. phrenicorum и другихъ нервовъ, иннервирующихъ мышцы дыхательнаго аппарата».

Возможность замѣны дѣятельности дыхательнаго центра, находящагося въ продолговатомъ мозгу, дѣятельностью спинно-мозговыхъ аппаратовъ авторъ положительно отрицаетъ и не только при нормальныхъ условіяхъ, но даже и при искусственномъ повышеніи ихъ дѣятельности стрихниномъ.

Мы не говоримъ здѣсь о многочисленныхъ опытахъ и громадной литературѣ, касающихся отношеній блуждающихъ нервовъ къ дыхательнымъ движеніямъ, такъ какъ это ближайшимъ путемъ не входитъ въ предѣлы нашей задачи. Скажемъ кратко, что при всѣхъ опытахъ по перечисленнымъ вопросамъ косвеннымъ образомъ изучалось и вліяніе n. phrenici на движеніе діафрагмы.

Одни изъ наблюдателей перерѣзывали спинной мозгъ на различной высотѣ и опредѣляли границу начала двигательныхъ корешковъ n. phrenici и косвеннымъ путемъ—его роль въ связи съ другими дыхательными нервами.

Другіе предпочитали производить перерѣзку, перевязку или вообще разрушеніе ствола или корешковъ n. phrenici, и уже непосредственно изучали вліяніе этихъ операцій на функцію одного или двухъ грудобрюшныхъ нервовъ.

Такъ, мы знаемъ слѣдующіе факты:

Уже *Галенъ* [100]) при перерѣзкѣ мозга на уровнѣ 7-го шейнаго позвонка наблюдалъ параличъ нижнихъ мышцъ туловища, при сохраненіи функціи діафрагмы, верхнихъ дыхательныхъ мускуловъ (m.m. sterno-cleido-mastoidei, trapezoides, serrati antici majores) и m.m. pectorales majores и minores.

Но перерѣзка мозга между 3-мъ и 4-мъ шейными позвонками,

---

[100]) Loc. cit.

по *Галену*, вызываетъ параличъ діафрагмы, такъ какъ въ такомъ случаѣ перерѣзка коснулась начала n. n. phrenicorum. «Этотъ опытъ,— говоритъ онъ,—несомнѣнно указываетъ на роль n. phrenici, какъ двигательнаго нерва діафрагмы».

Lorry [101]) наблюдалъ тѣ же самыя явленія, производя поперечныя перерѣзки шейнаго мозга во многихъ направленіяхъ. На стр. 168 своего труда онъ говоритъ слѣдующее: «La division et la compression de la moelle de l'épine dans un endroit déterminé produit la mort subite; inférieurement à cet endroit, cette même moelle coupée produit la paralysie; elle la produit de même supérieurement», а далѣе указываетъ, что это мѣсто находится «dans les petits animaux entre la seconde et troisième, troisième et quatrième vertèbre, entre la première et seconde vertèbre du col, et entre seconde et troisième pour les animaux d'un volume plus considérable».

Legallois [102]), перерѣзывая мозгъ на уровнѣ 7-го шейнаго позвонка у 10-дневнаго кролика, наблюдалъ остановку дыхательныхъ движеній, зависящую, по его словамъ, «отъ поднятія реберъ». Въ такомъ случаѣ движеніе діафрагмы продолжалось, но оно прекращалось, какъ скоро мозгъ былъ перерѣзываемъ выше начала n. n. phrenicorum.

Flourens [103]) наблюдалъ быструю остановку движеній діафрагмы, производя поперечную перерѣзку шейнаго мозга на томъ же самомъ уровнѣ.

Longet [104]) сообщаетъ, что очаговыя пораженія мозга, находящіяся на уровнѣ 3-го шейнаго позвонка, вызываютъ сильное затрудненіе дыханія и неподвижность діафрагмы. «Дыхательныя движенія,—говоритъ онъ,—производятся только мускулами шеи, глотки и носа, и больной скоро погибаетъ отъ асфиксіи».

По тому же автору, перерѣзки или перевязки n. phrenici въ нижней части шеи сопровождаются прекращеніемъ сокращеній діафрагмы и измѣненіемъ типа дыханія.

Напротивъ, *A. Hénocque* и *Ch. Eloy* [105]), повторяя перерѣзку

---

101) *Lorry*. Sur les mouvements du cerveau. Mémoires présentés à l'Academie de sciences par divers savants étrangers. Vol. III, p. 168.

102) *Legallois*. Expériences sur le principe de la vie. Paris 1812.

103) *Flourens*. Recherches éxperimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. 1842.

104) *Longet*. Traité de physiologie. 1842.

105) Loc. cit.

мозга въ участкѣ между 3-мъ шейнымъ и 1-мъ спиннымъ позвонками (иногда даже 2-мъ), наблюдали во многихъ опытахъ, что дѣятельность діафрагмы не прекращается, что̀, по ихъ мнѣнію, указываетъ на то, что нервные корешки не перекрещиваются. «Мы,—говорятъ авторы,—вообще рѣдко замѣчали остановку діафрагмы при подобныхъ опытахъ. Вѣроятнѣе всего, остановка зависитъ отъ производства операціи: какъ отъ неосторожнаго обращенія съ нервной массой, такъ и отъ кровотеченія въ спинномозговой каналъ, хотя то же самое явленіе можетъ произойти и отъ простого укола, на что давно указано *Brown-Séquard*'омъ».

По *A. Hénocque* и *Ch. Eloy*, продольныя перерѣзки мозга не оказываютъ существеннаго вліянія на двигательныя свойства n. n. phrenicorum и, слѣдовательно, не нарушаютъ функціи діафрагмы.

«При перерѣзкѣ средней части шейнаго мозга,—говорятъ они,—равно какъ при перерѣзкѣ задней и передне-боковой частей, наблюдаются явленія аналогичныя тѣмъ, которыя наступаютъ при перерѣзкѣ соотвѣтствующихъ шейныхъ корешковъ. Сокращенія діафрагмы немедленно прекращаются въ соотвѣтствующей половинѣ, тогда какъ въ другой половинѣ сохраняются нормальныя сокращенія. Вскрывая брюшную полость, можно провѣрить этотъ фактъ и констатировать, что движенія діафрагмы прекращаются на сторонѣ, соотвѣтствующей пораженію мозга».

Въ 1882 г. *A. Hénocque* и *Ch. Eloy* опубликовали другъ за другомъ слѣдующія наблюденія:

1. У животныхъ, убитыхъ спустя долгое время послѣ перерѣзки одного n. phrenici, авторы находили нижнія межреберныя мышцы на оперированной сторонѣ гипертрофированными. Односторонняя или двусторонняя перерѣзка нижняго корешка n. phrenici очень мало измѣняла дыханіе. Двусторонняя перерѣзка верхняго корешка n. phrenici влекла за собою глубокія измѣненія дыхательнаго ритма. Въ теченіе $^3/_4$ часа послѣ операціи размѣръ дыхательныхъ экскурсій былъ сильно увеличенъ [106]).

2. Послѣ вырыванія корешковъ n. n. phrenicorum движеніе діафрагмы на соотвѣтствующей сторонѣ нѣкоторое время продолжалось, затѣмъ угасало и спустя недѣли или мѣсяцы вновь возобновля-

---

106) *A. Hénocque* и *Ch. Eloy*. Études expérimentales sur les fonctions de nerfs phréniques. Gazette hébdomadaire 1862, p. 638.

лось: вслѣдъ затѣмъ нервъ являлся перерожденнымъ. Перерѣзка n. phrenici измѣняла дыханіе на противоположной половинѣ діафрагмы. Верхній корешокъ n. phrenici имѣетъ болѣе вліянія на дыханіе, нежели нижній [107]).

3. При поперечныхъ перерѣзкахъ, комбинированныхъ съ продольными, *A. Hénocque* и *Ch. Eloy* получили разнообразныя явленія. Результаты ихъ наблюденій были напечатаны въ Comptes rendus des sciences et mémoires, lus à la Société de Biologie pendant l'année 1882 (pp. 578—585) подъ заглавіемъ: «Etude comparative de l'action des nerfs intercostaux et des diverses racines du nerfs phréniques».

Авторы, желая выяснить нѣкоторыя частности, которыя представляются въ дѣятельности дыхательныхъ путей послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum, изучили соотвѣтственное вліяніе перерѣзки n. n. phrenicorum и уничтоженія среднихъ межреберныхъ нервовъ или преимущественно 8-ми нижнихъ межреберныхъ нервовъ. Приводимъ здѣсь эти опыты и вытекающія изъ нихъ заключенія авторовъ:

Опытъ 1. У сильнаго кролика, анэстезированнаго хлороформомъ, снята кривая дыханія послѣ разрѣза кожи. Разрушены сначала 3 правыхъ межреберныхъ нерва, потомъ 4 другихъ, всего 7 нижнихъ правыхъ межреберныхъ нервовъ. Полученная кривая для обѣихъ сторонъ груди указываетъ на уменьшеніе высоты вдыханія и измѣненіе самой кривой, изгибы которой представляются болѣе сближенными одинъ къ другому и менѣе высокими; вдыханіе и выдыханіе образуютъ двѣ дуги почти съ одинаковыми изгибами. Затѣмъ разрушенъ правый n. phrenicus и снята кривая, изображающая дѣятельность лѣваго n. phrenici, лѣвыхъ межреберныхъ нервовъ и не перерѣзанныхъ мышцъ (добавочныхъ). Эта кривая, образующая болѣе широкіе и высокіе изгибы, соотвѣтствующіе замедленному дыханію, отличается отъ нормальной кривой образованіемъ промежутковъ между повышеніемъ и пониженіемъ, вдыханіемъ и выдыханіемъ. Перерѣзка второго n. phrenici окончилась смертью.

Опытъ 2. У кролика съ очень частымъ дыханіемъ были разрушены (вырваны) 4 послѣдніе лѣвые межреберные нерва, и кривая указывала на значительное замедленіе дыханія.—Острые углы, образуемые поднятіемъ и опусканіемъ груди, давали извилистую линію, въ которой вдыханіе составляло $^3/_4$, а болѣе короткое выдыханіе—$^1/_4$.

Когда были разрушены два корня праваго n. phrenici, то кривая съ правой стороны сдѣлалась почти прямолинейною; кривая съ лѣвой стороны образовала почти правильно закругленные изгибы, въ которыхъ вдыханіе и выдыханіе были одинаковы, но изгибы эти по крайней мѣрѣ въ два раза были уже, чѣмъ волны колебанія предыдущей кривой.

---

107) *A. Hénocque* и *Ch. Eloy*. Effets produits par l'arrachement du nerf phrénique et la régénération de ce nerf. Comptes rendus de la Société de Biologie 1882, p. 570.

Такимъ образомъ было *ускореніе дыханія и увеличеніе силы вдыханія на сторонѣ противоположной перерѣзанному грудобрюшному нерву и на сторонѣ соотвѣтствующей перерѣзкѣ межреберныхъ нервовъ.*

Затѣмъ была сдѣлана перерѣзка лѣваго n. phrenici. Тогда обѣ кривыя образовали почти правильно закругленную линію, дуги которой очень короткія и низкія, одинаковыя на правой и на лѣвой сторонѣ, представляли послѣднія предсмертныя сокращенія межреберныхъ и добавочныхъ мышцъ.

Опытъ 3. Средней величины собака анэстезирована эѳиромъ; снята кривая движенія верхнихъ и нижнихъ реберъ. Уничтожено (разрушено) 8 послѣднихъ межреберныхъ нервовъ. Кривыя нижне-реберныя съ обѣихъ сторонъ, различавшіяся нѣсколько въ началѣ, затѣмъ приняли совершенно одинаковый видъ, который можно описать такимъ образомъ: два изгиба, закругленные почти въ правильный полукругъ, раздѣлены прямолинейнымъ возвышеніемъ, наклоненнымъ отъ вдыханія къ выдыханію. Другими словами, вдыханіе и выдыханіе почти одинаковы, но послѣ вдыханія есть остановка дыхательнаго движенія, которая нѣсколько короче дыхательныхъ движеній—вдыханія или выдыханія.

При крикахъ кривая измѣнялась, и амплитуда на правой сторонѣ (оперированной) было меньше, чѣмъ на лѣвой.

N. phrenicus sinister разрушенъ на шеѣ. Кривая немедленно измѣнялась на обѣихъ сторонахъ груди аналогичнымъ образомъ. Она образовала закругленные изгибы, раздѣленные очень острымъ угломъ; высота замѣтно не измѣнялась, но вдыханіе и выдыханіе сдѣлались одинаковыми.

Нѣсколько минутъ спустя, лѣвая кривая (на оперированной сторонѣ) давала невысокую волну, тогда какъ кривая правой стороны дѣлалась аналогичной той, которая была передъ операціей.

Наконецъ перерѣзывались послѣдніе 4 правые межреберные нерва и оставались только правый n. phrenicus, верхніе межреберные нервы и добавочныя мышцы. Кривая лѣвой costo-abdominalis представляла небольшую неправильность во время вдыханія, тогда какъ правая—указывала на очень энергическія сокращенія діафрагмы; амплитуда была равна таковой же нормальной кривой и имѣла характерный видъ кривой M. Marey'а, изображающей грудныя движенія, полученныя при дыханіи чрезъ очень узкую трубку, съ тою разницей, что кривыя вдыханія и выдыханія были раздѣлены закругленною дугой, а не острымъ угломъ, т.-е. дыханіе производилось въ два пріема: сначала быстрое расширеніе, которое къ концу замедляется и непосредственно переходитъ въ правильное выдыханіе, равное по продолжительности двумъ пріемамъ вдыханія.

Примѣчаніе. Эти два опыта интересны, помимо пользы отъ сравненія кривыхъ, тѣмъ еще, что указываютъ на слѣдующее: перерѣзка нижнихъ межреберныхъ нервовъ не оказываетъ замѣтнаго вліянія на эффектъ, произведенный уничтоженіемъ n. phrenici на кривую дыханія, т.-е. на механизмъ вдыханія, по крайней мѣрѣ, въ первыя минуты. Они указываютъ, что перерѣзка n. phrenici имѣетъ вліяніе не только на соотвѣтствующую половину діафрагмы, но и на другую; — другими словами, перерѣзка одного n. phrenici измѣняетъ механизмъ дыханія съ обѣихъ сторонъ.

«Намъ остается,—говорятъ авторы,—испытать, какое значеніе имѣетъ каждый корень n. phrenici, тѣмъ болѣе, что *M. P. Bert* въ своихъ

лекціяхъ о дыханіи (на 349 стр.) замѣтилъ разницу въ дѣятельности двухъ нервныхъ корней n. phrenici. «Верхній корень,—говоритъ онъ,— заставляя сокращаться всю поверхность діафрагмы, дѣйствуетъ въ особенности на волокна sterno-costal'ныя, тогда какъ отъ нижняго корня, кажется, главнымъ образомъ зависятъ заднія волокна ея».

Вотъ почему они начали новую серію опытовъ и представили слѣдующіе результаты.

Опытъ 4. *Разрушеніе нижняго корня n. phrenici съ обѣихъ сторонъ.*

Морская свинка, 85 дней, 628 граммовъ вѣсу. Животное анэстезировано. Снята кривая дыханія послѣ разрѣза кожи. На желобоватомъ зондѣ перерѣзанъ корень n. phrenici dextri. Кривая даетъ *учащеніе* дыханія и уменьшеніе амплитуды силы вдыханія на обѣихъ сторонахъ. Затѣмъ перерѣзывался нижній корень n. phrenici. Обѣ кривыя почти прямолинейны. Потомъ, спустя одну минуту, вдыханіе и выдыханіе уже различались легкимъ поднятіемъ кривой въ правильные промежутки. Вдыханіе и выдыханіе образовали двѣ слегка изогнутыя линіи, соединенныя между собою подъ острымъ угломъ; еще нѣсколько минутъ спустя кривая принимала особый видъ, который она сохраняла въ теченіе нѣсколькихъ минутъ: вдыханіе представлялось въ видѣ кривой линіи, отъ которой отдѣлялась очень коротенькая линія, почти перпендикулярная первой, изображающая быстрое выдыханіе, равняющееся четверти вдыханія.

При вскрытіи брюшной полости было видно, что обѣ половины діафрагмы сразу останавливались, больше чѣмъ на полминуты, и что сердце продолжало биться, но послѣ нѣсколькихъ судорожныхъ сокращеній желудка и толчковъ печени діафрагма снова начинала сокращаться съ обѣихъ сторонъ, давая очень большія амплитуды, 48 въ минуту: еще черезъ минуту — сокращенія ослабѣвали и дѣлались неправильными вплоть до смерти.

Этотъ опытъ показываетъ, что перерѣзка одного корня n. phrenici не вызывала замѣтныхъ измѣненій въ дыханіи,—послѣднее только ускорялось. Но послѣ перерѣзки второго n. phrenici или его корня измѣнялся ритмъ дыханія съ обѣихъ сторонъ. Дыханіе дѣлалось такимъ слабымъ, что животное не вынесло бы, еслибъ авторы не вскрыли брюшной полости.

Продолжительная остановка діафрагмы есть фактъ, который нужно отмѣтить. Авторы не встрѣчали его въ такой степени при опытахъ съ перерѣзкой на одной сторонѣ или при перерѣзкѣ верхнихъ корней.

Опыты, произведенные съ верхними корнями n. phrenici, дали результаты, отличающіеся отъ предыдущихъ, но которые были идентичны у кроликовъ и морскихъ свинокъ, оперированныхъ въ одинъ день.

Опытъ 5. *Перерѣзка верхняго корня n. phrenici съ двухъ сторонъ.*

У сильнаго кролика авторы перерѣзали верхній корень n. phrenici sinistri и для большей увѣренности перерѣзали также два шейныхъ корня выше plexus brachialis и анастомозъ plexus cervicalis съ plexus brachialis. Кривая измѣнялась съ обѣихъ сторонъ; изгибы становились болѣе закругленными и съ большей амплитудой, чѣмъ у удлиненныхъ дугъ нормальной кривой, сдѣланной передъ этимъ. Дыханіе у животнаго, лежавшаго на спинѣ, увеличивалось съ 48 до 60 въ минуту. Затѣмъ была сдѣлана перерѣзка верхняго корня n. phrenici dextri такимъ же

образомъ, какъ и на лѣвой сторонѣ. Послѣ этого дыханіе ускорилось до 68 въ минуту; кривыя приняли характерный видъ, амплитуда стала значительной величины; вдыханіе и выдыханіе образовали двѣ кривыя линіи, соединяющіяся между собою подъ острымъ угломъ; оба дыхательные акта не отдѣлялись промежутками: выдыханіе слѣдовала сразу за вдыханіемъ, но нѣсколько замедлялось къ концу. Образующіеся острые углы имѣютъ видъ „зубовъ акулы“ и достигаютъ высоты 13 миллиметровъ, тогда какъ въ нормальной кривой амплитуда не бываетъ больше $2^1/_2$ миллиметровъ.

10 минутъ спустя кривая измѣнялась, смотря по тому, гдѣ была взята—у основанія груди или ниже.

Лѣвая кривая представляла изгибы менѣе острые и высокіе, но черезъ четверть часа послѣ двойной перерѣзки кривая съ правой стороны имѣетъ характерный видъ „зубовъ акулы“. Оставляя животное въ покоѣ на полчаса, авторы замѣчали черезъ 40 минутъ послѣ послѣдней операціи ту же самую характерную кривую, совершенно похожую на ту, которая была полчаса раньше передъ этимъ.

При вскрытіи брюшной полости обѣ половины діафрагмы сокращались какъ въ периферическихъ частяхъ, такъ и у позвоночника.

Опытъ 6. *Перерѣзка верхняго корня n. phrenici съ двухъ сторонъ.*

Морская свинка, вѣсомъ 447 граммовъ, анэстезированная эѳиромъ, дѣлаетъ 88 вдыханій въ минуту. Перерѣзывали верхній корень n. phrenici, два соотвѣтственныхъ шейныхъ корня и первую вѣтвь плечевого сплетенія съ лѣвой стороны: дыханіе замедлилось, кривая измѣнилась на обѣихъ сторонахъ, но амплитуда не увеличилась.

Затѣмъ подобная же перерѣзка сдѣлана съ правой стороны — и немедленно дыханіе усиливалось, но не достигало той частоты, какая была передъ операціей: оно было равно 56 въ минуту. Кривая приняла видъ „зубовъ акулы“; амплитуда значительной величины; высота „зуба“ отъ 12—13 m.m. направо и отъ 5—6 m.m. налѣво, вмѣсто 2—3 m.m., которые въ предыдущихъ кривыхъ давала амплитуда вдыханія и выдыханія.

Черезъ часъ животное умерло отъ поступленія воздуха въ вены, въ то время, когда авторы хотѣли снять еще кривую.

«Если мы,—говорятъ авторы,—сравнимъ явленія, наблюдаемыя при цитированныхъ нами опытахъ и при аналогичныхъ имъ, то можемъ вывести слѣдующее заключеніе:

1. *Перерѣзка хотя бы одного n. phrenici оказываетъ вліяніе на дыхательный ритмъ обѣихъ сторонъ.*

2. *Перерѣзка только нижнихъ корней n. n. phrenicorum съ обѣихъ сторонъ проявляетъ это вліяніе въ меньшей степени, чѣмъ перерѣзка верхняго корня съ одной стороны.*

3. *Перерѣзка верхнихъ корней съ обѣихъ сторонъ измѣняетъ въ высшей степени дыхательный ритмъ.*

4. *Перерѣзка верхнихъ корней съ обѣихъ сторонъ производитъ чрезмѣрную амплитуду дыхательныхъ движеній, и такое состояніе можетъ продолжаться больше $^3/_4$ часа.*

5. *Перерѣзка, вырываніе, сдавливаніе, перевязка верхняго корня n. phrenici очень болѣзненны.*

6. *Вліяніе обоихъ корней n. phrenici на сокращеніе діафрагмы— различно*».

Duchenne (*de Boulogne*)[108]) при гавальнизаціи n. phrenici у живыхъ или только-что убитыхъ животныхъ наблюдалъ сокращеніе діафрагмы, причемъ ребра были выпячены и грудь вздута. Разсматривая грудь и животъ животнаго, у котораго вырваны n. n. phrenici, онъ видѣлъ, что животъ еще принималъ участіе въ дыхательныхъ движеніяхъ, но эти послѣднія были не такъ значительны. Отсюда онъ заключаетъ, что n. phrenicus главнымъ образомъ управляетъ діафрагмой, но что его могутъ замѣнить и другіе нервы, и что дыханіе будутъ продолжать другіе мускулы. Этому же автору[109]) принадлежитъ лучшее и полнѣйшее сочиненіе о параличѣ діафрагмы. Онъ наблюдалъ семь разъ полный параличъ и одинъ разъ параличъ одной половины діафрагмы. Въ двухъ случаяхъ получилось полное выздоровленіе при употребленіи въ теченіе нѣсколькихъ недѣль индукціоннаго тока на n. n. phrenici, а въ одномъ случаѣ, сопровождавшемъ истерію, уже послѣ перваго сеанса фарадизаціи n. phrenici затрудненіе дыханія значительно уменьшилось, но дальнѣйшее лѣченіе электричествомъ было невозможно, такъ какъ больная не допускала употреблять токъ такой силы, которая была бы достаточна для сокращенія діафрагмы.

L. Traube[110]), перерѣзавъ однажды n. phrenicus у кролика со вскрытою грудью, замѣтилъ полный параличъ соотвѣтствующей половины діафрагмы и на этомъ основаніи говоритъ: «hier haben wir ein neuer Beleg zu den vielen bereits vorhandenen, dass man sich zu hütten habe, nicht allein aus comparativ-anatomischen, sondern auch aus rein anatomischen Thatsachen physiologische Folgerungen zu machen. Jene Thatsachen dürfen höchstens als eben so viele Punkte, noch denen hin man zu experimentiren hat, betrachtet werden».

Явленія, вызываемыя электризаціей n. phrenici, были изучены *Цимссеномъ*[111]) въ очень интересномъ случаѣ пораженія грудной

---

108) *Duchenne* (*de Boulogne*). Recherches électro-physiologiques. Paris 1853.
109) „L'union medical“ 1863.
110) *L. Traube*. Beiträge zur experiment. Pathol. und Physiolog. II Heft, p. 115.
111) *A. Hénocque* и *Ch. Eloy*. Loc. cit.

клѣтки. У одной женщины, по имени Catharina Serafin, послѣ отнятія громадныхъ размѣровъ энхондромы получилось отсутствіе грудной стѣнки въ границахъ 3-го, 4-го, 5-го и 6-го реберъ, соотвѣтствующихъ сердечной области. Этотъ дефектъ, покрытый только рубцовою тканью, позволялъ производить прямыя изслѣдованія надъ дѣятельностью сердца и n. phrenici. N. phrenicus sinister былъ виденъ на 2 сантиметра впереди вертикальной вѣтви art. coronariae sinistrae и могъ быть электризованъ на протяженіи отъ праваго края art. pulmonalis до верхушки сердца.

Цимссенъ константировалъ, что фарадизація n. phrenici слабымъ прерывистымъ токомъ вызывала сокращеніе діафрагмы, доходившее до тетануса.

Во время этого сокращенія сердце было сдвинуто взадъ и кнаружи, но кривая кардіографа не измѣнялась. Раздраженіе электрическимъ токомъ не вызывало ни боли, ни особеннаго ощущенія при сокращеніи діафрагмы. Раздраженіе гальваническимъ токомъ медицинской баттареи *Krüger'а*, состоящей изъ 60 элементовъ *Даніэля Сименса*, дало результаты аналогичные полученнымъ при раздраженіи двигательныхъ и смѣшанныхъ нервовъ другихъ мышцъ.

Д-ръ *В. Алышевскій* [112]), изучавшій условія искусственнаго паралича діафрагмы у животныхъ, говоритъ, что «діафрагма вслѣдъ за перерѣзкой грудобрюшныхъ нервовъ парализуется, въ противность увѣреніямъ *Гиртля, Лушки* и др., — въ этомъ я убѣдился множество разъ непосредственнымъ наблюденіемъ ея работы черезъ полость живота. Вскрывая послѣдній тотчасъ ли за перерѣзкой или спустя нѣсколько мѣсяцевъ, я постоянно встрѣчалъ совершенное извращеніе дѣятельности діафрагмы, все равно, былъ ли перерѣзанъ одинъ нервъ или оба одновременно. При односторонней перерѣзкѣ обратная экскурсія діафрагмы даже больше бросается въ глаза, такъ какъ одна половина ея съ неповрежденнымъ нервомъ продолжаетъ работать по-прежнему; парализованная же начинаетъ относиться пассивно къ дѣйствующимъ на нее силамъ: при вдыханіи она подсасывается въ полость груди, при выдыханіи возвращается къ прежнему своему стоянію, выталкиваясь изъ полости груди экспирато-

---

112) *Д-ръ В. Алышевскій.* Матеріалы для изученія искусственнаго паралича діафрагмы у животныхъ. Архивъ клиники внутреннихъ болѣзней проф. С. П. Боткина, томъ IV, за 1870—71 г., стр. 182.

рами и собственною упругостью. Общее движеніе діафрагмы представляется качательнымъ, маятникообразнымъ, причемъ ось вращенія не проходитъ какъ разъ по срединѣ черезъ speculum Helmontii, но лежитъ ближе къ сторонѣ парализованной половины діафрагмы, такъ какъ обратная экскурсія послѣдней меньше, чѣмъ прямая здоровой, и кромѣ того часть парализованной діафрагмы, лежащая ближе къ средней линіи, нѣсколько оттягивается при дыханіи книзу здоровою сокращающеюся половиной. Печень при перерѣзкѣ праваго грудобрюшнаго нерва прилежитъ большею своею частью, противъ обычнаго, къ лѣвымъ ребрамъ. Въ опытахъ съ фарадизаціей n. n. phrenicorum я постоянно наблюдалъ перетягиваніе печени въ сторону электризуемой половины. Если остается совершенно вѣрнымъ тотъ фактъ, что нѣкоторые мышечные пучки діафрагмы, преимущественно расположенные по периферіи, продолжаютъ работать по-прежнему, вслѣдствіе распространенія по нимъ двигательныхъ приводовъ изъ межреберныхъ нервовъ, то все же такая діафрагма въ клиническомъ отношеніи можетъ считаться парализованною вполнѣ, такъ какъ упомянутыя сокращенія настолько слабы, что не препятствуютъ ей играть роль эластичной, не одаренной силою собственной сократительности перепонки; единственно-возможнымъ результатомъ дѣятельности этихъ нервовъ будетъ уменьшеніе втягиванія діафрагмы въ полость груди при вдыханіи».

Д-ръ *Г. В. Автономовъ* [113]) производилъ перерѣзку n. n. phrenicorum у крысъ и наблюдалъ параличъ діафрагмы. «Дыханіе крысы,—говоритъ онъ,—въ первый моментъ за перерѣзкой n. n. phrenicorum сначала немного замедляется, глубина вдыханій при этомъ значительно увеличивается, но потомъ скоро дыханіе опять учащается и становится немного менѣе глубокимъ, хотя не такимъ поверхностнымъ, какъ нормальное. Черезъ нѣсколько часовъ дыханіе начинаетъ опять замедляться и становится глубокимъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ у животнаго сначала появляются признаки ціаноза, а потомъ выдыханія становятся активными».

Въ 1890 г. *Hare* и *Martin* [114]) въ журналѣ «The Lancet» опубликовали свою работу подъ заглавіемъ: «Результаты перерѣзки n. phrenici». Привожу здѣсь ихъ опыты и выводы изъ нихъ:

---

113) *Г. В. Автономовъ.* Къ вопросу объ отношеніи блуждающихъ нервовъ къ дыхательнымъ движеніямъ. Дисс. С.-Пб. 1889.

114) *Hare and Martin.* The effect of section of the phrenic nerves. The Lancet 1890, Jan. 18 and 25.

Опытъ 1. Кроликъ-самецъ вѣсомъ $1^1/_2$ килограм.—4 ч. 30 м. Анэстезія при помощи минимальнаго количества эѳира. Вокругъ n. n. phrenici наложены лигатуры. Для того, чтобы дать животному прійти по возможности въ нормальное состояніе ко времени перерѣзки, сдѣланъ суточный промежутокъ.—На слѣдующій день, въ 5 ч. 45 м., n. n. phrenici перерѣзаны. Въ дыханіи не замѣчается рѣзкой перемѣны, за исключеніемъ движеній діафрагмы и брюшныхъ стѣнокъ. Животное остается совершенно покойнымъ, и если не тревожить его, то оно не представляетъ ни малѣйшихъ признаковъ диспноэ. Число дыхательныхъ движеній, сосчитываемыхъ приложеніемъ рукъ къ бокамъ животнаго и нижней поверхности живота, равно съ поддержкой брюшныхъ стѣнокъ 72 въ минуту, безъ поддержки—78. Измѣненія у этого животнаго настолько слабо выражены, что авторы склонны предположить состояніе раздраженія n. n. phrenicorum въ теченіе первыхъ сутокъ послѣ операціи. Это раздраженіе заставляетъ кроликовъ сильнѣе дышать грудью и до нѣкоторой степени какъ бы подготовляетъ ихъ къ новому способу дыханія. Что это— не простое предположеніе, доказывается положеніемъ лигатуръ въ моментъ снятія ихъ: онѣ переплелись съ каждой стороны и сморщены. На 18-й день животное живо и въ удовлетворительномъ состояніи.

Экскурсія реберъ на уровнѣ 6-го ребра составляетъ 9 сант., на уровнѣ ложныхъ реберъ—3 сант., на срединѣ между животомъ и ребрами—2 сант. Такимъ образомъ усиленіе ребернаго дыханія рѣзко выражено.

Опытъ 2. Кроликъ—сѣрый самецъ, вѣсомъ 2 киллогр.—3 ч. На n. n. phrenici наложены лигатуры.—Въ 5 ч. 50 м. оба нерва перерѣзаны. Признаковъ диспноэ нѣтъ. Дыханіе не бурное, и общій видъ не указываетъ на разстройство въ организмѣ. Можно видѣть, что діафрагма очень замѣтно опускается при выдыханіи и поднимается при вдыханіи.—6 ч. Животное все время неподвижно, очевидно, изъ страха диспноэ, которое не велико, пока животное въ покоѣ, но усиливается при движеніи. Очевидно, что въ легкихъ нѣтъ недостатка въ воздухѣ.—6 ч. 5 м. Давленіе на животъ замедляетъ дыханіе и даетъ животному полное облегченіе, такъ что оно, забывъ о диспноэ, дѣлаетъ попытку двигаться. При надавливаніи на животъ дыханіе уменьшается до 60 въ минуту, тогда какъ безъ давленія оно равно 90.—6 ч. 30 м. Животное бѣгало по комнатѣ, и дыханіе возрастало до 120 въ минуту, но давленіе на животъ тотчасъ успокоивало животное, и дыханіе немедленно упадало до 84 въ мин.—На 19-й день животное въ хорошемъ состояніи.— На 56-й день животное по-прежнему въ хорошемъ состояніи.—На 64-й день животное убито. Діафрагма найдена въ состояніи рѣзкаго перерожденія: она превратилась въ перепонку, напоминающую самую тонкую бумагу, совершенно прозрачную. Въ то же самое время вмѣстимость грудной клѣтки рѣзко возросла. Грудныя и межреберныя мышцы значительно гипертрофированы.

Опытъ 3. Кроликъ-самка, вѣсомъ 2 киллогр.—2 ч. 10 м. На n. n. phrenici наложены лигатуры на сутки. Въ теченіе дня—одышка, какая наблюдается у кроликовъ съ перерѣзанными n. n. phrenici; по всей вѣроятности, причина лежитъ въ раздраженіи нервовъ, вызванномъ лигатурами. Дыханіе безъ поддержки—70 въ минуту, съ поддержкой—60 въ минуту. Если положить животное на спину между колѣнами экспериментатора, то наступаетъ очевидная одышка, и дыханіе повышается до 95.

Въ 2 ч. 30 м. n. n. phrenici перерѣзаны. Дыханіе безъ поддержки—108 въ минуту, съ поддержкой—только 78.

2 ч. 40 м. Дыханіе безъ поддержки—108 (животное бѣгало), съ поддержкой—78 въ минуту.—8-й день. Животное въ хорошемъ состояніи.—60-й день. Животное въ хорошемъ состояніи.—На 61 день животное убито. N. n. phrenici найдены съ обѣихъ сторонъ совершенно перерожденными. Емкость груди увеличена. Грудная клѣтка по формѣ своей совершенно непохожа на кроличью, также какъ и по развитію мускулатуры. Она поразительно напоминаетъ грудную клѣтку собаки. Діафрагма превратилась въ фиброзную перепонку. Мышечная порція тонка и атрофирована и ее легко разорвать ногтемъ; если держать ее на свѣтъ, то невооруженный глазъ замѣчаетъ множество островковъ полнаго перерожденія.

Опытъ 4. Кроликъ 3 мѣс., вѣсомъ въ 1 киллогр.—2 ч. Лигатуры наложены вокругъ n. n. phrenici не раньше, чѣмъ появляются признаки диспноэ.—2 ч. 40 м. Сдѣлана перерѣзка n. n. phrenici. Диспноэ теперь рѣзко выражено и замѣчается легкое выгибаніе спины при каждомъ дыханіи. Всѣ 4 конечности стараются какъ бы помочь дыханію. Безъ поддержки –48 дыханій въ минуту, съ поддержкой—только 30.

Поддержка замѣтно облегчаетъ дыханіе. Число дыханій безъ поддержки и съ поддержкою столько разъ провѣрялось, что нельзя болѣе сомнѣваться въ точности этихъ цифръ, а также въ томъ, что поддержка со стороны брюшныхъ стѣнокъ существенно облегчаетъ диспноэ. Когда наложенъ былъ бинтъ и затѣмъ удаленъ, то диспноэ моментально возрастало и затѣмъ наступала смерть отъ асфиксіи спустя 25 м. послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum.

Опытъ 5. Кроликъ 3 мѣсяцевъ, вѣсомъ въ 1 киллогр.—2 ч. 30 м. N. n. phrenici захвачены въ лигатуры и рана закрыта.—4 ч. 4 м. Дыханіе въ это время 60 въ минуту.—4 ч. 5 м. N. n. phrenici перерѣзаны при помощи затягиванія лигатуры.—4 ч. 6 м. Дыханіе безъ поддержки со стороны живота—96 въ минуту, съ поддержкою—60.

Наложенъ бинтъ и оставленъ.—4 ч. 36 м. Дыханіе все еще 60 въ минуту.—4 ч. 45 м. Диспноэ замѣтно возрастаетъ.—4 ч. 50 м. Смерть отъ асфиксіи.

Опытъ 6. Хорошо развитой кроликъ, вѣсомъ въ 2 килогр.

Опытъ этотъ произведенъ былъ съ цѣлью опредѣлить эффектъ перерѣзки одного n. phrenici, а также выяснить, останется ли въ живыхъ хорошо развитой кроликъ, если привязать его послѣ двойной перерѣзки n. n. phrenicorum. Лѣвый n. phrenicus былъ перерѣзанъ недѣлей раньше.—3 ч. 30 м. Правый n. phrenicus перерѣзанъ; смерть послѣдовала непосредственно за симъ. Такъ какъ одинъ изъ нервовъ былъ перерѣзанъ задолго, то шансовъ, чтобы животное осталось въ живыхъ, было больше, чѣмъ при одновременной перерѣзкѣ. Причиной смерти нужно считать, стало-быть, вынужденное лежаніе на спинѣ.

Опытъ 7 (для опредѣленія эффекта перерѣзки одного n. phrenici). Кроликъ плохо развитой, вѣсомъ въ $1\frac{1}{2}$ килигр.—Полдень. Оба n. n. phrenici отпрепарированы для перерѣзки.—12 ч. 25 м. Лѣвый n. phrenicus перерѣзанъ. Замѣтное диспноэ. Голова сильно приподнята и шея вытянута. На слѣдующее утро кроликъ найденъ мертвымъ въ клѣткѣ. Въ печени оказался бугорокъ (но это не достаточная причина для смерти), венозный застой въ правомъ сердцѣ и гиперэмія въ легкихъ. Этотъ послѣдній опытъ косвенно доказываетъ, что слабый кроликъ не переживаетъ перерѣзку одного n. phrenici, тогда какъ животное въ опытѣ 6-мъ прожило цѣлую недѣлю послѣ первой перерѣзки.

Слѣдующій опытъ прямо говоритъ въ пользу этого.

Опытъ 8. Совершенно молодой кроликъ, вѣсомъ въ 1 килогр.—3 ч. Оба n.n. phrenici отпрепарованы для перерѣзки.—5 ч. Лѣвый n. phrenicus перерѣзанъ. На слѣдующій день кроликъ найденъ мертвымъ въ клѣткѣ отъ асфиксіи. Найдено переполненіе большихъ венъ и праваго сердца.

Опытъ 9 (съ цѣлью опредѣлить, насколько раздраженіе не перерѣзаннаго нерва способствуетъ наступленію смерти). 3-мѣсячный кроликъ, вѣсомъ въ $1^1/_2$ килогр.—2 ч. Правый n. phrenicus отпрепарированъ и перерѣзанъ. Лѣвый n. phrenicus оставленъ въ полной неприкосновенности.

Второй день: кроликъ живъ и хорошо ѣстъ. Третій день: кроликъ въ хорошемъ состояніи. 12-й день: кроликъ прогрессивно худѣлъ въ послѣдніе дни и найденъ мертвымъ въ клѣткѣ. Вскрытіе обнаружило: бугорчатку, рѣзкую атрофію діафрагмы на правой сторонѣ и гипертрофію ея на лѣвой сторонѣ.

Выводы: 1. Поврежденіе или разрушеніе n. phrenici не сопровождается смертью, какъ думали раньше.

2. Поврежденія, при которыхъ разстраиваются движенія діафрагмы, служатъ противопоказаніемъ къ анэстезіи больныхъ, такъ какъ при этомъ условіи отсутствіе произвольныхъ движеній, помогающихъ дыханію, можетъ повести къ роковымъ результатамъ.

3. Серьезность поврежденія n. phrenici прямо пропорціональна степени участія діафрагмы въ актѣ дыханія нормальнаго животнаго и способности грудныхъ стѣнокъ брать на себя компенсаторную дѣятельность.

4. Симптомы, проистекающіе отъ нарушенія функціи n. phrenici. такъ же опредѣленны и характеристичны, какъ разстройства. слѣдующія за поврежденіемъ всякаго другого двигательнаго нерва. Во всѣхъ случаяхъ замѣчается увеличеніе дыхательныхъ экскурсій и замѣтное извращеніе движеній живота, т.-е. животъ при вдыханіи втягивается.

5. Страхъ поврежденія одного или обоихъ n. n. phrenici не долженъ служить противопоказаніемъ къ производству операцій въ области шеи и верхней части груди. Необходимо лишь избѣгать сильной анэстезіи въ тотъ моментъ, когда опасность отъ поврежденія этихъ нервовъ наиболѣе велика.

6. Разъ мы знаемъ дѣйствительныя послѣдствія перерѣзки n. phrenici, то ясно, что нервъ этотъ требуетъ, въ случаѣ поврежденія, такихъ же операцій, какъ и прочіе нервы тѣла, наприм. наложеніе шва.

7. При поврежденіяхъ n. phrenici необходимо дать поддержку брюшнымъ стѣнкамъ, предупредить движенія ихъ, помочь парализо-

ванной діафрагмъ. Въ то же время ложныя ребра должны быть совершенно свободны.

Въ 1893 г., въ томъ же журналѣ «The Lancet», *Dawies* [115]) напечаталъ статью подъ заглавіемъ: «Соотношеніе между n. phrenicus и n. laryngeus inferior, съ объясненіемъ извилистаго пути послѣдняго». Приводимъ здѣсь эту статью:

«Nervus laryngeus inferior по своему длинному и извилистому ходу представляетъ рѣзкій контрастъ съ прямымъ путемъ n. laryngei superioris.

Причина этого можетъ быть выяснена, если мы припомнимъ тѣ части организма, которыя нервъ этотъ снабжаетъ. Между прочимъ, это еще разъ наглядно покажетъ, что въ экономіи животнаго организма средства точно приспособлены къ цѣлямъ.

Такъ какъ актъ вдыханія главнымъ образомъ совершается опусканіемъ діафрагмы и раскрытіемъ голосовой щели для доступа входящаго воздуха, то ясно, что соотвѣтственные мышечные акты, обусловливающіе опусканіе одной и раскрытіе другой, должны быть синхроничны.

Опусканіе діафрагмы безъ одновременнаго раскрытія голосовой щели повлекло бы за собою насильственное и шумное движеніе воздуха въ трахею и недостаточный притокъ къ легкимъ; расширеніе же голосовой щели раньше опусканія діафрагмы поведетъ, очевидно, къ отрицательному результату.

Импульсы изъ дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу должны синхронично достигать діафрагмы и мышцъ голосовой щели.

Импульсы эти распространяются: первый—вдоль n. phrenicus, второй—вдоль n. laryngeus inferior. Центръ n. vagi есть регуляторъ дыхательнаго центра. Далѣе мы знаемъ, что n. phrenicus есть нервъ значительной длины, который происходитъ отъ 3-го до 5-го шейныхъ нервовъ. Группа ядерныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ онъ получаетъ импульсы, расположена высоко въ продолговатомъ мозгу близъ начала n. vagi. Черезвычайная важность его функціи для жизни ясно доказывается еще тѣмъ, что отъ самаго начала идутъ три самостоятельныхъ пути для передачи импульсовъ изъ центра n. phrenici къ діафрагмѣ. Эти три пути, расходясь въ шейной области,

---

115) *Dawies*. The Relations hip. betwen the phrenic and inferior laryngeus nerve, with an explanation of the circustens course taken by the lalter.—The Lancet 21 Jan. 1893.

въ грудной клѣткѣ снова сливаются вмѣстѣ. Точно также интересно, что n. phrenicus прободаетъ діафрагму и развѣтляется на нижней поверхности ея, гдѣ тяжесть органовъ грудной полости не можетъ уже затруднить своимъ давленіемъ передачу нервныхъ импульсовъ. Переходя теперь къ n. n. laryngei inferiores или recurrentes, мы видимъ, что каждый изъ нихъ выходитъ изъ соотвѣтственнаго n. vagus, что затѣмъ правый обвиваетъ подключичную артерію, а лѣвый—дугу аорты, и что, далѣе, они принимаютъ длинный, своеобразный ходъ, для котораго несомнѣнно должны существовать спеціальныя причины. Необычайная длина этихъ нервовъ особенно демонстративна у нѣкоторыхъ животныхъ, какъ, наприм., у жираффы и лошади.

Нервы эти содержатъ, какъ извѣстно, двигательныя волокна для всѣхъ мышцъ гортани, исключая m. m. crico-thyreoidei, которые иннервируются единственнымъ двигательнымъ пучкомъ, находящимся въ n. laryngeus superior. Изъ иннервируемыхъ этими нервами мышцъ одни только m. m. arythnoidei postici участвуютъ своимъ сокращеніемъ въ раскрытіи голосовой щели. Онѣ поворачиваютъ кнаружи передній уголъ черпаловидныхъ хрящей и превращаютъ пространство между голосовыми струнами въ ромбъ значительныхъ размѣровъ. Но именно эти мышцы и приводятся въ дѣйствіе длинными извилистыми nervis laryngeis inferioribus. Если теперь согласиться съ тѣмъ, что расширеніе rima glottidis и опусканіе діафрагмы происходятъ одновременно, то необходимо будетъ допустить также, что еслибъ нервы, приносящіе двигательные импульсы къ m. m. crico-arythnoidei postici, достигали ихъ прямымъ путемъ—по тракту n. laryngei superioris, то rima начинала бы раскрываться раньше, чѣмъ діафрагма своимъ опусканіемъ начала увеличивать грудное пространство, и *дѣйствіе вершины и основанія дыхательнаго конуса не было бы синхронично.* Другими словами, неодинаковая длина предполагаемаго прямого пути n. n. laryngei и n. n. phrenici дѣлала бы невозможнымъ синхроничное дѣйствіе m. m. crico-arythnoidei postici и діафрагмы. Чтобы выйти изъ этого затрудненія, природа сдѣлала оба нерва, т.-е. n. phrenicus и n. laryngeus, *приблизительно одинаковой длины* и уравняла такимъ образомъ время, необходимое для передачи двигательныхъ импульсовъ отъ дыхательнаго центра вдоль соотвѣтственныхъ нервовъ до діафрагмы и мышцъ rima glottidis.

Въ тотъ моментъ, когда грудная клѣтка достигаетъ полнаго расширенія, вслѣдствіе максимальнаго опусканія діафрагмы, m. m. crico-arythnoidei postici находятся въ крайней степени сокращенія, и rima достигаетъ максимальныхъ размѣровъ. По мѣрѣ того, какъ происходитъ выдыханіе вслѣдствіе разслабленія діафрагмы, голосовыя струны сближаются дѣйствіемъ m. m. crico-arythnoidei laterales».

Въ 1895 г. появилась интересная статья *Porter'a* [116]), подъ заглавіемъ: «Путь дыхательнаго импульса отъ продолговатаго мозга до ядеръ n. phrenici».

Методъ, котораго держался авторъ для опредѣленія пути дыхательнаго импульса отъ продолговатаго мозга до ядеръ n. phrenici, состоялъ въ томъ, что онъ наблюдалъ движеніе діафрагмы послѣ перерѣзки или прижиганія извѣстной, той или другой, части шейнаго мозга. «Если сокращенія діафрагмы продолжаются или прекращаются лишь на короткое время,—говоритъ *Porter*,—то значитъ, что разрушенная часть не содержитъ путей для дыхательнаго импульса. Если же сокращенія діафрагмы останавливаются и не возвращаются, то стало-быть дыхательные пути прерваны».

Изъ своихъ многочисленныхъ опытовъ *Porter* дѣлаетъ слѣдующіе выводы:

1. *Перерѣзку и прижиганіе шейнаго мозга можно производить въ сосѣдствѣ ядръ n. phrenici, причемъ дыханіе не останавливается.*

2. *Центры n. phrenici съ одной стороны могутъ быть разрушены безъ прекращенія дѣятельности центровъ другой стороны.*

Опытъ 1. Большой собакѣ впрыснуто 0,9 гр. сѣрнокислаго морфія + этеризація. Спинной мозгъ обнаженъ отъ 3-го до 7-го шейнаго позвонка и разрѣзанъ нѣсколько влѣво отъ срединной линіи съ цѣлью отдѣлить лѣвые центры n. phrenici отъ правыхъ, не повредивъ послѣднихъ.

Дыханіе прекратилось слѣва, но продолжалось справа. Аутопсія показала, что разрѣзъ имѣлъ 46 m. m. длины и проходилъ черезъ всю толщу спинного мозга.

3. *Гемисекція на достаточномъ разстояніи отъ бульбарныхъ центровъ и центровъ n. phrenici часто не останавливаетъ дыханія ни на той, ни на другой сторонѣ.*

---

116) *Porter*. The path. of the respiratory impulse from the bulb to the phrenic nuclei. The Journal of Physiologie. 6 April 1895.

Авторъ собралъ 138 случаевъ полуперерѣзки, изъ которыхъ въ 45 (33%) дыханіе продолжалось съ обѣихъ сторонъ.

4. *Перерѣзка половины спинного мозга выше ядеръ n. phrenici не задерживаетъ, но можетъ останавливать дыханіе на сторонѣ гемисекціи.*

Гемисекціи выше ядеръ n. phrenici вызываютъ немедленную остановку сокращеній діафрагмы на сторонѣ перерѣзки. Черезъ извѣстное время дыханіе можетъ возвращаться на этой сторонѣ, становясь снова двустороннимъ. Защитники спинномозгового дыханія утверждаютъ, что остановка дыханія зависитъ отъ заторможенія ядеръ n. phrenici на перерѣзанной сторонѣ и что возстановленіе дыханія объясняется оправленіемъ этихъ самыхъ ядеръ отъ шока послѣ операціи, отчего они снова начинаютъ посылать дыхательные импульсы. Такой взглядъ *невѣренъ*: ядра n. phrenici на перерѣзанной сторонѣ *не* заторможены.

Наоборотъ, они вполнѣ сохраняютъ свою функціональную способность, ибо они начинаютъ снова посылать нормальные импульсы въ моментъ перерѣзки неповрежденнаго n. phrenici противоположной стороны. Это доказывается слѣдующими экспериментами.

Опытъ 1. Въ 10 ч. 30 м. у. взрослая собака, среднихъ размѣровъ, получила подкожно 0,2 гр. сѣрнокислаго морфія. Спустя полчаса сдѣлана перерѣзка лѣвой половины спинного мозга на уровнѣ 2-го шейнаго позвонка. Когда отвязали собаку, то у нея оказался *параличъ лѣвой стороны* кзади отъ мѣста перерѣзки. Грудное дыханіе, повидимому, ограничивалось правою стороной.—Въ 4 ч. 30 минутъ вскрытъ животъ. На обнаженной діафрагмѣ ясно можно было видѣть, что *сокращается только правая сторона.* Послѣ перерѣзки праваго n. phrenici надъ самымъ 1-мъ ребромъ правая сторона діафрагмы перестала сокращаться, тогда какъ на лѣвой сторонѣ, до этого момента пассивной, появились энергическія сокращенія. Тогда перерѣзанъ лѣвый n. phrenicus. Обѣ стороны діафрагмы сдѣлались пассивными, межреберныя же мышцы энергически сокращались. Собака убита. Найдена полная гемисекція.

Опытъ 2. У взрослаго кролика сдѣлана перерѣзка правой половины спинного мозга на уровнѣ 3-го шейнаго позвонка. Діафрагма сокращалась только на лѣвой сторонѣ. Сокращеніе записывалось рычагомъ, прикрѣпленнымъ къ мечевидному хрящу. Въ то время, какъ рычагъ писалъ правильную кривую, перерѣзанъ лѣвый n. phrenicus. Лѣвостороннее дыханіе мгновенно замѣнилось правостороннимъ. Приступлено къ искусственному дыханію съ цѣлью выяснить, существуетъ ли перекрестное дыханіе только во время диспноэ.

Но перекрестное дыханіе продолжалось и во время искусственнаго дыханія: правая сторона діафрагмы дѣлала 64 сокращенія въ минуту, тогда какъ искусственное дыханіе дѣлалось 15 разъ въ минуту.

Аутопсія показала полную гемисекцію правой стороны. N. phrenicus былъ перерѣзанъ близъ перваго ребра.

Опытъ 3. Взрослый кроликъ слегка наркотизованъ эѳиромъ. Лѣвый n. phrenicus захваченъ вблизи перваго ребра и вырванъ изъ грудной клѣтки. Въ то время какъ грудное дыханіе, которое ограничивалось теперь правою стороной, записывалось при помощи дыхательной стклянки и Мареева барабана, *правая* половина спинного мозга была перерѣзана на уровнѣ 2-го шейнаго позвонка.

На закопченной бумагѣ отмѣченъ моментъ перерѣзки. *Діафрагмальное дыханіе продолжалось безъ малѣйшаго перерыва.*

Post mortem найдена полная гемисекція.

Авторъ произвелъ подобные опыты на 13 кроликахъ и 1 собакѣ, и результаты получались всегда одни и тѣ же.—Клѣтки n. phrenici никогда не тормазились перерѣзкой. Онѣ просто были бездѣятельны и тотчасъ начинали посылать импульсы, какъ скоро перерѣзывался n. phrenicus противоположной стороны.

Опыты эти доказываютъ, что гемисекція спинного мозга выше ядеръ n. phrenici не задерживаетъ движеній діафрагмы на той же сторонѣ. Отсюда слѣдуетъ, что двѣ гемисекціи, отдѣляющія оба ядра n. n. phrenicorum отъ продолговатаго мозга, не задерживаютъ движеній діафрагмы на соотвѣтственныхъ сторонахъ. Другими словами, остановка грудного дыханія вслѣдствіе отдѣленія ядеръ n. n. phrenicorum отъ bulbus (продолговатый мозгъ) не есть задержка. Остается лишь одно объясненіе этой задержки: центры n. n. phrenicorum послѣ отдѣленія ихъ отъ bulbus обыкновенно не посылаютъ дыхательныхъ импульсовъ, ибо они сами не получаютъ импульсовъ, создавать же ихъ не могутъ. Слѣдовательно, клѣтки, посылающія дыхательные импульсы, лежатъ выше calamus scriptorius, а не въ спинномъ мозгу.

5. Дыхательный импульсъ проводится внизъ по боковымъ столбамъ.

Schiff первый доказалъ, что дыхательный импульсъ нисходитъ по боковымъ столбамъ спинного мозга. У цѣлаго ряда кроликовъ и собакъ онъ перерѣзалъ боковой столбъ на одной сторонѣ и наблюдалъ, что діафрагма сокращалась только на неповрежденной части. То же наблюдали *Gad* и *Marinesco*.

6. Дыхательный импульсъ, нисходящій отъ продолговатаго мозга по боковому столбу, можетъ достигнуть ядеръ n. phrenici противоположной стороны.

Опытъ 1. Взрослый кроликъ наркотизованъ эѳиромъ. Въ 10 ч. утра *лѣвая* половина спинного мозга была перерѣзана катарактальнымъ ножомъ близъ calamus

scriptorius. Дыханіе не прерывается. Кроликъ лежитъ на лѣвой сторонѣ. Лѣвыя ноги парализованы Въ 4 ч., спустя $5^1/_2$ часовъ послѣ гемисекціи, дыханіе было двустороннее, насколько можно судить по движеніямъ грудной клѣтки. Впрочемъ, слѣва оно было нѣсколько слабѣе, чѣмъ справа.

Вскрытіе живота, давшее возможность непосредственно наблюдать діафрагму, показало ясныя сокращенія съ обѣихъ сторонъ. Они были особенно ясны въ переднихъ мышечныхъ отдѣлахъ. Дыхательныя движенія діафрагмы были нѣсколько сильнѣе на правой сторонѣ. Но дыханіе на лѣвой сторонѣ было настолько выражено, что являлось сомнѣніе въ полнотѣ перерѣзки. Поэтому брюшная рана была закрыта и вещество спинного мозга тщательно разрушено по линіи прежняго разрѣза при помощи тупой иглы. Дыханіе *не* прекратилось. Діафрагма еще разъ обнажена. Сокращенія слѣва продолжались, хотя были слабѣе, чѣмъ въ первый разъ. Діафрагма была затѣмъ перерѣзана на двѣ части отъ мечевиднаго отростка до большихъ венъ. Сокращенія обѣихъ половинъ усилились. Аутопсія показала полную гемисекцію спинного мозга на указанномъ мѣстѣ.

Опытъ 2. Взрослой собакѣ дано 0,2 сѣрнокислаго морфія. Сдѣлана перерѣзка спинного мозга слѣва надъ 2-мъ шейнымъ позвонкомъ. Наступилъ полный параличъ членовъ лѣвой стороны. Дыханіе было главнымъ образомъ одностороннее. Спустя $5^1/_2$ часовъ послѣ перерѣзки животъ вскрытъ. Діафрагма сокращалась только на правой сторонѣ. Послѣ перерѣзки праваго n. phrenici сокращенія діафрагмы справа прекратились, но слѣва начались ясныя, сильныя сокращенія. Съ перерѣзкой лѣваго n. phrenici они тоже прекратились. Аутопсія показала, что гемисекція начиналась сзади на 1,5 m. отъ срединной линіи и шла косвенно внизъ до fissura anterior, захвативъ всю половину спинного мозга, за исключеніемъ внутренней порціи передняго столба.

Опытъ 3. Взрослый кроликъ наркотизованъ эѳиромъ. Спинной мозгъ перерѣзанъ на лѣвой сторонѣ близъ верхушки calami scriptorii. Наступилъ лѣвосторонній параличъ. Дыханіе, повидимому, сильнѣе справа, нежели слѣва. Спустя семь часовъ животное въ хорошемъ состояніи. Животъ вскрытъ по срединной линіи и печень низдавлена настолько, чтобы можно было ясно видѣть діафрагму. Лѣвая сторона ея не сокращается. Легкія движенія на этой сторонѣ имѣли чисто-пассивный характеръ.

Теперь былъ перерѣзанъ правый n. phrenicus. Правая сторона діафрагмы сразу остановилась, лѣвая—энергически сокращалась. Аутопсія показала, что ножъ вошелъ въ лѣвую сторону спинного мозга на 0,75 m. отъ задней перегородки, на 2 m. m. ниже вершины calami scriptorii, прошелъ черезъ fissura anterior и затѣмъ кнаружи къ боковой поверхности и совершенно перерѣзалъ эту половину мозга, кромѣ небольшой порціи сзади близъ срединной линіи. Правый n. phrenicus былъ перерѣзанъ при входѣ въ грудную клѣтку.

Опытъ 4. Взрослый кроликъ этеризованъ и трахеотомированъ, а затѣмъ нитки обведены вокругъ каждаго n. vagus, лѣваго laryngeus superior и праваго n. phrenicus близъ перваго ребра.

Вслѣдъ за этимъ спинной мозгъ надрѣзанъ вдоль fissura posterior отъ calamus scriptorius до второй позвоночной дуги. Повторно введенный ножъ убѣдилъ въ томъ, что перерѣзка была полная. Дыханіе у кролика остановилось и потребовалось искусственное дыханіе; 10 минутъ спустя замѣчено появленіе произ-

вольнаго дыханія, но главнымъ образомъ на лѣвой сторонѣ, тогда какъ справа замѣтны были лишь слабыя движенія. Быть-можетъ это зависѣло отъ вытяженія праваго n. phrenici во время препаровки или позже. Затѣмъ сдѣлана полуперерѣзка спинного мозга слѣва, близъ нижняго конца перваго разрѣза, и начато искусственное дыханіе съ цѣлью по возможности избѣжать dyspnoë въ дальнѣйшемъ ходѣ опыта. Наркозъ прекращенъ. Вскрытіе живота показало, что діафрагма сокращалась только на правой сторонѣ. Во время искусственнаго дыханія сокращенія были чаще. Перерѣзка праваго n. phrenici не произвела перемѣны. Раздраженіе центральнаго конца каждаго n. vagi и n. laryngei superioris sinistri произвело характеристическія измѣненія въ дѣятельности діафрагмы.

7. Перекрестъ дыхательныхъ импульсовъ происходитъ только на уровнѣ nuclei phrenici и больше нигдѣ.

Опытъ 1. Взрослый кроликъ получилъ 0,12 хлорала, и правая половина спинного мозга перерѣзана на уровнѣ второго позвонка. Дыханіе не прерывалось. Затѣмъ перерѣзана лѣвая половина спинного мозга близъ верхушки calami scriptorii на протяженіи одного m. отъ боковой поверхности. Сокращенія діафрагмы прекратились. Но послѣ искусственнаго дыханія въ теченіе около 15 минутъ произвольное дыханіе возстановилось. Спустя 5 минутъ гемисекція дополнена, такъ что сдѣланы двѣ гемисекціи на противоположныхъ сторонахъ, отдѣленныя значительнымъ промежуткомъ. Непосредственно за симъ діафрагма остановилась и уже не сокращалась. При вскрытіи найдены двѣ полныя гемисекціи: одна—слѣва—тотчасъ позади calami scriptorii, другая—справа, на мѣстѣ выхода второго шейнаго нерва.

Въ этомъ опытѣ не было перекреста между calamus scriptorius и вторымъ шейнымъ нервомъ. Если бы между двумя гемисекціями существовалъ перекрестъ, то сокращенія діафрагмы продолжались бы. Этимъ исключается возможность того, что мѣстомъ перекреста можетъ быть любая точка спинного мозга.

Опытъ 2. Сильной взрослой собакѣ впрыснуто 0,9 сѣрнокислаго морфія и затѣмъ она этеризована. Спинной мозгъ обнаженъ отъ 3—7 шейныхъ позвонковъ и надрѣзанъ близъ срединной линіи. Разрѣзъ сдѣланъ нѣсколько влѣво отъ срединной линіи съ цѣлью отдѣлить лѣвые центры n. phrenici отъ правыхъ, не повредивъ послѣднихъ. Дыханіе остановилось на лѣвой сторонѣ, но не прерывалось на правой. Затѣмъ перерѣзана правая половина спинного мозга между II и III шейными нервами. Сокращенія діафрагмы внезапно остановились и не возвратились даже послѣ продолжительнаго искусственнаго дыханія. При аутопсіи найдена полная гемисекція при выходѣ праваго третьяго нерва. На 20 m.m. кзади отъ этого мѣста начинался продольный разрѣзъ; онъ имѣлъ 46 m.m. въ длину и тянулся на 5 m.m. кзади отъ выхода первыхъ волоконъ IV нерва до выхода послѣднихъ пучковъ VI нерва.

Всюду онъ проходилъ черезъ весь спинной мозгъ, нѣсколько влѣво отъ срединной линіи.

Этотъ опытъ показываетъ, что перекрестъ не имѣетъ мѣста между началомъ III нерва, гдѣ сдѣлана была гемисекція, и уров-

немъ nuclei phrenici, такъ какъ въ противномъ случаѣ дыханіе продолжалось бы на лѣвой сторонѣ послѣ гемисекціи.

Наконецъ слѣдующій опытъ показываетъ, что перекрестъ происходитъ именно на уровнѣ nuclei phrenici.

Опытъ 3. У взрослаго кролика вырванъ лѣвый n. phrenicus близъ vena subclavia. Послѣ этого дыханіе происходило главнымъ образомъ на правой сторонѣ и спустя нѣкоторое время ограничилось только этою стороной. Затѣмъ сдѣлана правосторонняя перерѣзка спинного мозга близъ IV нерва. Грудное дыханіе продолжалось по-прежнему. Вторая гемисекція, около 5 m.m. позади первой, не произвела измѣненій. Межреберныя мышцы лѣвой стороны энергически сокращались. Вскрытіе живота и обнаженіе діафрагмы показали, что на лѣвой сторонѣ не было ни малѣйшихъ признаковъ сокращенія діафрагмы, тогда какъ справа она замѣтно сокращалась. Аутопсія показала, что n. phrenicus былъ вырванъ не вполнѣ. Спинной мозгъ былъ гемисецированъ справа при входѣ I-го и затѣмъ при выходѣ послѣднихъ пучковъ IV шейнаго нерва.

Въ заключеніе авторъ предлагаетъ слѣдующую гипотезу для объясненія перекрестнаго дыханія:

1. Дыхательный импульсъ нисходитъ по боковымъ путямъ. Пучки, проводящіе его, оканчиваются древовидными развѣтвленіями на уровнѣ nuclei phrenici.

2. Дендриты каждой двигательной клѣтки n. phrenici могутъ быть раздѣлены на 2 группы.

Одна группа состоитъ изъ многихъ дендритовъ, которые соприкасаются съ концевыми развѣтвленіями нисходящихъ дыхательныхъ волоконъ той же стороны спинного мозга. Вторая группа состоитъ изъ сравнительно немногихъ дендритовъ, которые перекрещиваются въ протоплазматической коммиссурѣ, переходя на противоположную сторону спинного мозга, гдѣ они соприкасаются съ концевыми арборизаціями нисходящихъ дыхательныхъ волоконъ этой стороны. Слѣдовательно концевыя древки нисходящихъ дыхательныхъ волоконъ каждой стороны находятся въ соприкосновеніи съ дендритами *различнаго* происхожденія: во-первыхъ, съ многочисленными дендритами изъ клѣтокъ n. phrenici той же стороны спинного мозга и, во-вторыхъ, съ немногими дендритами клѣтокъ n. phrenici противоположной стороны.

3. Бо́льшая часть каждаго нисходящаго дыхательнаго импульса передается клѣткамъ n. phrenici той же стороны, ибо дендриты, происходящіе изъ клѣтокъ этой стороны, болѣе многочисленны и, стало-быть, оказываютъ меньше сопротивленія прохожденію нервнаго

импульса, чѣмъ сравнительно небольшое число дендритовъ, которые перешли срединную линію отъ клѣтокъ n. phrenici противоположной стороны.

4. Остающаяся небольшая часть нисходящаго дыхательнаго импульса передается перекрестнымъ дендритамъ и сообщается ими клѣткамъ n. phrenici противоположной стороны. При обыкновенныхъ условіяхъ эта меньшая часть импульса недостаточна для того, чтобы вызвать сокращеніе противоположной стороны діафрагмы. Только въ томъ случаѣ, когда перекрестный импульсъ очень силенъ и когда возбудимость клѣтокъ n. phrenici повышена, перекрестный импульсъ можетъ вызвать сокращеніе діафрагмы.

5. Перерѣзка одного n. phrenici прерываетъ обычный дыхательный путь той же стороны и бóльшая часть, а быть-можетъ даже и весь нисходящій импульсъ съ этой стороны, направляется, черезъ перекрестные дендриты, на клѣтки n. phrenici противоположной стороны. На этотъ разъ импульсъ, достигающій клѣтокъ, настолько силенъ, что вызываетъ сокращеніе въ иннервируемой ими половинѣ діафрагмы.

Въ этой гипотезѣ заключаются слѣдующіе установленные факты: *нисходящіе дыхательные импульсы идутъ въ боковыхъ путяхъ; перекрестъ импульсовъ совершается на уровнѣ nuclei phrenici; дыхательныя волокна, подобно другимъ волокнамъ, оканчиваются концевыми древками; наконецъ, ходъ дендритовъ двигательныхъ клѣтокъ шейной области не одинаковъ: большинство остается на той же сторонѣ, меньшинство же переходитъ черезъ протоплазматическую спайку на противоположную сторону спинного мозга.*

Глава II.

Физіологическія данныя о n. phrenicus, какъ о нервѣ чувствительномъ.

Phrenico-pericardial'ныя, а также открытыя *Luschk'ой* phrenico-pleural'ныя и брюшинныя развѣтвленія n. phrenici съ несомнѣнностью доказываютъ, что этотъ нервъ, главнымъ образомъ двигательный, содержитъ также и чувствительныя волокна. Открытыя же тѣмъ же

авторомъ центробѣжныя дугообразныя волокна между вѣтвью n. phrenici и вѣтвью 4-го шейнаго нерва, идущею къ кожѣ плеча, окончательно устанавливаютъ смѣшанную натуру n. phrenici.

«Чувствительнымъ характеромъ n. phrenici,—говоритъ *Luschka*,—объясняется цѣлый рядъ патологическихъ явленій, бывшихъ раньше загадочными. Такъ, уже давно извѣстно, что при воспаленіяхъ печени, особенно при воспаленіи серознаго покрова ея, появляются въ правомъ, а иногда также въ лѣвомъ плечѣ и въ наружной ключичной области, боли давящаго, жгучаго и колющаго свойства. Боли эти легко объясняются съ тѣхъ поръ, какъ открыты прямыя вѣточки n. phrenici въ серозномъ покровѣ печени и смѣшанныя нити изъ волоконъ n.n. sympathici и phrenici, идущія изъ діафрагмальнаго сплетенія въ вещество печени. Главные же корешки n. phrenici происходятъ изъ 4-го шейнаго нерва, отъ котораго въ то же время отходятъ кожныя вѣтви къ плечу и наружной ключичной области. Данъ, стало-быть, путь для передачи раздраженій съ периферическихъ развѣтвленій чувствительныхъ волоконъ n. phrenici на нервы плеча и ключичной области.

Вѣтви, которыя n. phrenicus посылаетъ къ *сердечной сумкѣ*, объясняютъ не только значительную болѣзненность при острыхъ воспаленіяхъ ея, но также наблюдаемую иной разъ при этомъ иррадіацію боли въ лѣвое плечо и даже внизъ до локтя.

«Съ открытіемъ вѣтви n. phrenici къ *pleura costalis* объясняется *боль при плевритѣ*, достигающая подчасъ крайне высокой степени, а также нѣкоторыя явленія, касающіяся механизма дыханія и въ особенности дѣятельности діафрагмы во время остраго плеврита».

Luschka не сомнѣвается также, что нѣкоторыя боли въ плечѣ, сопровождающія плевритъ и обыкновенно называемыя ревматическими, суть отраженныя боли, тѣсно связанныя съ заболѣваніемъ плевры, т.-е. передаваемыя съ плевральныхъ вѣтвей n. phrenici на кожные нервы плеча.

«Особенный интересъ имѣетъ для симптоматологіи перитонита существованіе вѣточекъ n. phrenici, идущихъ къ брюшинному покрову діафрагмы, къ lig. suspensorium hepatis и отсюда къ паріэтальной брюшинѣ вплоть до области пупка. Извѣстно, что при паріэтальномъ перитонитѣ передней брюшной стѣнки боль раньше всего и главнымъ образомъ появляется въ области пупка. Этимъ же обстоятельствомъ мы мо-

жемъ объяснить наблюдаемую при паріэтальномъ перитонитѣ сильную *рвоту* въ видѣ приступовъ. Сильныя сокращенія діафрагмы не только всегда сопровождаютъ актъ рвоты, но могутъ сдѣлаться даже причиною ея. Судорожныя же сокращенія діафрагмы могутъ возникнуть рефлекторно при пораженіи чувствительныхъ вѣтвей n. phrenici».

«Фактъ развѣтвленія чувствительныхъ вѣточекъ n. phrenici,—продолжаетъ *Luschka*,—*въ тканяхъ опредѣленнаго типа: въ околосердечной сумкѣ, плеврѣ и брюшинѣ*,—выражаетъ замѣчательный контрастъ между n. phrenicus и прочими вѣтвями шейныхъ нервовъ. Въ то время, какъ эти послѣднія вѣтви снабжаютъ наружныя мышцы и кожный органъ, ограничивающій снаружи весь организмъ, n. phrenicus иннервируетъ одну мышцу, лежащую внутри тѣла, и перепонки, отдѣляющія внутренніе органы другъ отъ друга. Этотъ морфологическій контрастъ сказывается также въ патологическомъ антагонизмѣ, существующемъ въ особенности между наружной кожей и названными серозными мѣшками».

Schwalbe [117]), называя n. phrenicus, главнымъ образомъ, двигательнымъ нервомъ, прибавляетъ: «кромѣ того, онъ содержитъ на пути своемъ еще чувствительныя волокна, которыя предназначаются для перикардія и плевры, а также для части брюшины».

Ковалевскій и *Адамюкъ* [118]) въ своихъ замѣчаніяхъ о n. depressor говорятъ: «аналогичное повышеніе кровяного давленія замѣчено нами также при центральномъ раздраженіи нѣкоторыхъ другихъ нервовъ, наприм. n. phrenicus».

Спустя 10 лѣтъ, въ сообщеніи *Ковалевскаго* и *Навроцкаго* [119]): «Изслѣдованія о чувствительныхъ нервахъ мышцъ»,— имѣется только одно опредѣленіе кровяного давленія, а именно: у кошки центральное электрическое раздраженіе n. phrenici sinistri вызывало повышеніе кровяного давленія съ 166 до 191 m.m. Hg.

Чтобъ отвѣтить на вопросъ, содержитъ ли n. phrenicus, помимо двигательныхъ, еще чувствительныя волокна, *Julius Schreiber* [120]) счелъ болѣе цѣлесообразнымъ изслѣдовать вліяніе этого нерва на кровяное давленіе при центральныхъ электрическихъ и механиче-

---

117) *Schwalbe*. Lehrbuch der Neurologie. Erlangen 1866.
118) Centralblat f. d. Win. med. 1868.
119) Ibidem, 1878.
120) *Julius Schreiber*. Pflüger's Archiv. Bd. 31, p. 577.

скихъ раздраженіяхъ. Какъ извѣстно, подобныя раздраженія чувствительныхъ нервовъ ведутъ къ повышенію кровяного давленія.

При своихъ экспериментахъ *J. Schreiber* наблюдалъ слѣдующее:

1. Электрическое раздраженіе нижняго, болѣе короткаго, корешка n. phrenici, производимое у двухъ собакъ, всегда, безъ исключенія, давало повышеніе кровяного давленія, а именно съ 13 до 34 m.m. Hg.

2. Электрическое раздраженіе верхняго длиннаго корешка n. phrenici, производимое у 4 собакъ, вызывало повышеніе кровяного давленія съ 5 до 22 m.m. Hg.

При этихъ опытахъ для раздраженія примѣнялись лишь весьма слабые индуктивные токи (элементъ Даніэля и санный аппаратъ Дюбуа-Реймона, на которомъ разстояніе катушекъ=110—113 m.m.). Болѣе дѣйствительными оказались механическія раздраженія, обладающія, очевидно, гораздо большею интенсивностью. Эти механическія раздраженія состояли въ крѣпкомъ стягиваніи нервовъ въ томъ или другомъ мѣстѣ лигатурой, а иногда въ сдавливаніи ихъ пинцетомъ.

Результаты получались слѣдующіе:

1. Стягиваніе короткаго корешка у 4-хъ животныхъ вызвало повышеніе кровяного давленія съ 5 до 31 m.m. Hg.

2. Стягиваніе длиннаго корешка въ 5-ти случаяхъ вызвало повышеніе кровяного давленія съ 8 до 42 m.m. Hg.

Въ обоихъ случаяхъ не отмѣчено существенныхъ измѣненій частоты или интенсивности сердечныхъ ударовъ.

Аналогичный результатъ получался при перерѣзываніи корешковъ или сдавливаніи ихъ пинцетомъ. Положительный результатъ былъ тѣмъ больше, чѣмъ внезапнѣе и интенсивнѣе производилось раздраженіе.

Повышеніе кровяного давленія слѣдовало почти непосредственно за началомъ раздраженія нерва и еще въ теченіе самаго раздраженія достигало своего maximum'а.

«*Сообщенные результаты говорятъ въ пользу существованія чувствительныхъ волоконъ въ корешкахъ n. phrenici; а та крайняя осторожность, съ которою примѣнялись лишь слабые электрическіе токи и механическія раздраженія въ избѣжаніе поврежденій сосѣднихъ чувствительныхъ нервовъ или такихъ, которые находятся въ связи съ n. phrenicus при помощи анастомозовъ, заставляетъ признать полученные результаты за несомнѣнные*».

«Но не такъ безспорно,—говоритъ *J. Schreiber*,—предположеніе, что n. phrenicus in toto обладаетъ центростремительною проводимостью. Доказанная центростремительная способность корешковъ, изъ которыхъ состоитъ n. phrenicus, можетъ принадлежать отдѣльнымъ нервнымъ волокнамъ, которыя идутъ изъ сосѣднихъ шейныхъ нервовъ и на нѣкоторомъ протяженіи погружаются въ корешки n. phrenici или сопровождаютъ ихъ, чтобы затѣмъ потеряться въ кожѣ, принять обратное направленіе» и т. д.

Рѣшающее значеніе для этого вопроса имѣетъ отношеніе самого ствола n. phrenici. Подъ вліяніемъ различныхъ раздраженій стволъ n. phrenici давалъ болѣе рѣзкій эффектъ, чѣмъ корешки его.

1. Подъ вліяніемъ слабыхъ электрическихъ токовъ у 3-хъ собакъ наблюдалось повышеніе кровяного давленія съ 4 до 36 m. m. Hg, но и въ этихъ случаяхъ безъ измѣненія частоты пульса.

2. Механическія раздраженія вызывали повышенія кровяного давленія до 42 m. m. Hg.

При этомъ результаты получались одинаковые, производилось ли раздраженіе выше или ниже, даже передъ самымъ развѣтленіемъ нерва въ діафрагмѣ.

При всѣхъ этихъ опытахъ нервъ строго изолировался, дабы повышеніе кровяного давленія не явилось слѣдствіемъ случайныхъ раздраженій другихъ сосѣднихъ чувствительныхъ нервовъ, иначе—другихъ чувствительныхъ частей, наприм. плевры, перикардія и т. п.

J. Schreiber отмѣчаетъ, какъ существенное значеніе, отношеніе раздражаемаго нервнаго ствола послѣ перерѣзки его корешковъ. Въ 2-хъ опытахъ, произведенныхъ въ этомъ направленіи, найдено, что послѣ перерѣзки корешковъ самые сильные электрическіе токи, самое крѣпкое стягиваніе не производятъ никакого дѣйствія.

«*Отсюда*, — говоритъ авторъ,—*съ несомнѣнностью вытекаетъ, что повышеніе кровяного давленія при раздраженіи грудной части n. phrenici обусловливается явленіемъ раздраженія въ немъ самомъ, но отнюдь не въ сосѣднихъ чувствительныхъ частяхъ, и что, сталобыть, n. phrenicus дѣйствительно способенъ проводитъ импульсы въ центростремительномъ направленіи, будучи въ то же время нервомъ двигательнымъ*».

Прійдя къ такому выводу, *J. Schreiber* задался вопросомъ, существуетъ ли разница между отдѣльными разсматриваемыми частями n

n. phrenici въ смыслѣ большей или меньшей проводимости. Въ одномъ случаѣ онъ наблюдалъ, что длинный корешокъ нерва какъ будто совсѣмъ не обладалъ чувствительною способностью, тогда какъ раздраженіе ствола сопровождалось положительнымъ въ данномъ смыслѣ результатомъ.

Но изъ его опытовъ въ этомъ направленіи вытекаетъ слѣдующее:

1) *грудная часть n. phrenici обладаетъ наименьшею центральной проводимостью для электрическихъ раздраженій;*

2) *за нею слѣдуетъ верхній длинный корешокъ—и*

3) *наибольшею проводимостью обладаетъ нижній короткій корешокъ.*

Въ заключеніе авторъ для сравненія у одного и того же животнаго чувствительныхъ функцій n. phrenici съ таковыми же функціями другихъ извѣстныхъ смѣшанныхъ нервовъ произвелъ соотвѣтствующіе опыты съ n. cruralis и n. trigeminus и пришелъ къ заключенію, что n. phrenicus вообще представляетъ при раздраженіяхъ такія же колебанія кровяного давленія, уравненіе болѣе рѣзкихъ колебаній до нормы и проч., какъ и другіе нервы, въ которыхъ содержатся чувствительныя волокна.

Почти одновременно съ этимъ въ томъ же Pflüger's Archivѣ появилась статья *В. Анрепа* и *Н. Цыбульскаго* [121]). Авторы, желая выяснить нѣкоторыя противорѣчія и личнымъ опытомъ убѣдиться, насколько основательны сомнѣнія въ специфичности извѣстныхъ дыхательныхъ нервовъ, произвели большое число изслѣдованій относительно вліянія различныхъ нервовъ на дыханіе. Между прочимъ они дѣлали изслѣдованія, относящіяся къ выясненію функціи n. phrenici. Изслѣдованія свои они производили на собакахъ, кошкахъ, кроликахъ и голубяхъ.

По этимъ авторамъ, n. phrenicus, кромѣ двигательныхъ, несомнѣнно содержитъ и центростремительныя волокна. Основаніе для такого вывода они видятъ въ томъ весьма характерномъ измѣненіи кровяного давленія, которое наступаетъ при раздраженіи центральнаго конца n. phrenici и въ измѣненіи дыханія.

При всякомъ раздраженіи центральнаго конца n. phrenici авторы наблюдали болѣе или менѣе значительное повышеніе кровяного давленія

---

[121]) *В. Анрепъ* и *Н. Цыбульскій.* Физіологическія изслѣдованія въ области дыханія и сосудодвигательныхъ нервовъ. Pflüger's Archiv. B. 33, p. 243.

(50—30 m. m.), въ слѣдъ за которымъ слѣдуетъ весьма быстро наступающее пониженіе до нормальнаго уровня, или на нѣсколько миллиметровъ ниже или выше этого уровня, въ слѣдъ за этимъ вновь наступаетъ повышеніе, опять пониженіе и т. д. во все время раздраженія нерва. «Такимъ образомъ,—говорятъ *В. Анрепъ* и *Н. Цыбульскій*,—кривая кровяного давленія представляетъ рядъ большихъ волнъ, то болѣе крутыхъ, то пологихъ, т.-е. раздраженіе этихъ нервовъ обусловливаетъ появленіе такъ-называемыхъ волнъ *Traube-Hering*'а».

По прекращеніи раздраженія, обыкновенно тотчасъ же волнистость исчезала, и кривая вытягивалась въ прямую линію. У тѣхъ животныхъ, у которыхъ наблюдались подобныя волны еще до раздраженія, во время раздраженія онѣ выступали значительно рѣзче.

Перерѣзка блуждающихъ и другихъ шейныхъ нервовъ, наркотизація хлоралъ-гидратомъ и закисью азота не измѣняли эффекта раздраженія; точно такъ же на появленіе волнъ не имѣли никакого вліянія вскрытіе грудной полости и перерѣзка всѣхъ сердечныхъ нервовъ (въ грудной полости). Всѣ же условія, которыя вліяютъ ослабляющимъ или парализующимъ образомъ на сосудодвигательный центръ, напримѣръ: отравленіе солями кадмія, большими дозами хлоралъ-гидрата и т. п.,—препятствуютъ появленію этихъ волнъ или въ значительной степени ихъ уменьшаютъ.

Такимъ образомъ, для появленія волнъ *Traube-Hering*'а, при раздраженіи грудобрюшныхъ нервовъ, функціональная способность сосудодвигательнаго центра должна быть сохранена.

Перерѣзка блуждающихъ нервовъ или отравленіе атропиномъ, не препятствуя появленію означенныхъ волнъ, измѣняютъ однако характеръ ихъ. У животныхъ съ неперерѣзанными блуждающими нервами на восходящей части волны наблюдается учащеніе сердечныхъ сокращеній, на нисходящей—рѣзкое замедленіе,—слѣдовательно, наблюдаются измѣненія совершенно тождественныя съ тѣми, которыя появляются на дыхательныхъ волнахъ (колебаніяхъ) кровяного давленія. У животныхъ же съ перерѣзанными блуждающими нервами никакихъ измѣненій ни въ числѣ, ни въ силѣ сердечныхъ сокращеній не наступаетъ.

Раздраженіе центральнаго конца n. phrenici оказываетъ довольно значительное вліяніе на дыханіе. Въ зависимости отъ силы и продолжительности раздраженія эффекты нѣсколько различны.

Слабыя и кратковременныя (5—10″) раздраженія вызываютъ

ускореніе дыханія: слабыя, но продолжительныя раздраженія (25—50″) вначалѣ ускоряютъ, затѣмъ замедляютъ и усиливаютъ дыханіе. Болѣе сильныя раздраженія сперва увеличиваютъ и учащаютъ дыхательныя движенія, затѣмъ слѣдуетъ или замедленіе, или же дыханіе, несмотря на продолжающееся еще раздраженіе, становится нормальнымъ, т.-е. такимъ, какимъ оно было до раздраженія. Въ послѣднемъ случаѣ усиленіе или ослабленіе силы раздраженія не оказывало уже ровно никакого вліянія: необходимо было нѣсколько минутъ отдыха, чтобы при новомъ раздраженіи получить какой-либо эффектъ по отношенію къ дыханію (или кровяному давленію).

Это обстоятельство указываетъ на то, что чувствительныя волокна n. phrenici, повидимому, легко истощаются.

При раздраженіи сильными токами у нѣкоторыхъ животныхъ получались и экспираторныя остановки.

У животныхъ не наркотизованныхъ подобныя раздраженія не рѣдко влекли за собой выраженія чувства боли.

Перерѣзка блуждающихъ, верхне- и нижне-гортанныхъ нервовъ не измѣняетъ эффекта раздраженія.

«*Изъ этого слѣдуетъ*,—говорятъ *В. Анрепъ* и *Н. Цыбульскій*,—*что n.n. phrenici вызываютъ ускореніе, усиленіе, замедленіе и экспираторную остановку дыханія, т.-е. оказываютъ то же вліяніе, что и большинство другихъ чувствительныхъ нервовъ, хотя и далеко не съ такимъ постоянствомъ*».

Въ пользу доказательства существованія чувствительныхъ волоконъ въ n. phrenicus *John. Ferguson* [122]) приводитъ одно анатомо-патологическое изслѣдованіе, два опыта и одно клиническое наблюденіе. Вотъ эти случаи:

1. Въ одномъ случаѣ прогрессивной мышечной атрофіи съ атрофіей діафрагмы nervi phrenici были изслѣдованы послѣ смерти больного. Найдено было смѣшанное состояніе перерожденія. Нѣкоторыя волокна были совершенно перерождены, другія на пути къ процессу перерожденія, тогда какъ третья серія оказалась совершенно нормальною.

«*Изъ этого факта я заключаю*,—говоритъ авторъ,—*что nervus phrenicus не всецѣло двигательный нервъ, такъ какъ нѣкоторыя волокна остались совершенно здоровыми. Волокна чувствительнаго характера не атрофируются, стало-быть, при этой болѣзни*».

---

[122]) *John. Ferguson*. The phrenic nerve. Brain 1891.

2. Авторъ оперировалъ кошку и сдѣлалъ перерѣзку n. phrenici на правой сторонѣ. 3 недѣли спустя онъ вскрылъ животное и нашелъ, что на правой сторонѣ чувствительность діафрагмы значительно уменьшилась. При изслѣдованіи нерва оказалось, что всѣ его волокна находятся въ состояніи атрофіи. Такимъ образомъ, то, что ускользнуло отъ пораженія въ случаѣ прогрессивной мышечной атрофіи, оказалось вовлеченнымъ въ процессъ при поперечныхъ перерѣзахъ.

3. У другой кошки авторъ, оперируя позвоночный столбъ, обнажилъ спинной мозгъ и третью, четвертую, пятую и шестую пару спинномозговыхъ нервовъ. Всѣ ткани на пути были самымъ тщательнымъ образомъ удалены. Задніе корешки отъ третьяго до шестого были обнажены, затѣмъ приподняты крючкомъ и перерѣзаны непосредственно снаружи отъ узловъ. Животное было убито на 10-й день послѣ операціи. Изслѣдованіе n.n. phrenicorum съ несомнѣнностью доказало существованіе перерожденія нерва. При этомъ интересно, что только около $^1/_3$ волоконъ, повидимому, подверглось дегенеративнымъ измѣненіямъ. Въ этомъ опытѣ чувствительныя волокна были, очевидно, отдѣлены отъ своихъ узловъ. Изслѣдованіе діафрагмы, произведенное раньше, чѣмъ животное было убито, обнаружило анэстезію на сторонѣ операціи.

4. Авторъ наблюдалъ также больного, который умеръ отъ абсцесса въ печени. У него существовало несомнѣнное воспаленіе серознаго покрова діафрагмы, соприкасавшагося съ печенью. Затѣмъ наблюдалась очень интенсивная боль на тылѣ шеи и кнаружи отъ плеча. Она усиливалась подъ вліяніемъ движеній, кашля и рвоты.

«*Приведенные факты доказываютъ достаточно ясно, что n. phrenicus есть смѣшанный нервъ*».

Dr. J. Ross [123]) также считалъ, что n. phrenicus представляетъ въ одинаковой мѣрѣ чувствительный и двигательный нервъ.

Многочисленныя клиническія наблюденія въ свою очередь подтверждаютъ фактъ существованія чувствительныхъ волоконъ въ n. phrenicus.

Описаніе невралгій n. phrenici, извѣстныхъ у старыхъ авторовъ подъ названіемъ phrenitis и paraphrenitis, мы находимъ у

---

123) Ibidem.

Condret[124]), *Stokes*[125]), *Bouillaud*[126]), *Griffin (W. et D.)*[127]), *Lartigues*[128]), *Guéneau de Mussy*[129]), *A. Fallet*[130]), *M. Peter*[131]), *M. Testaud*[132]), *Bussard*[133]), *Grasset*[134]), *Henri Huchard*[135]) и мног. другихъ.

По этимъ авторамъ, страданіе это развивается въ однихъ случаяхъ самостоятельно, въ другихъ—присоединяется къ заболѣваніямъ различнѣйшихъ органовъ: плевры, pericardii, сердечной мышцы, печени, почекъ, селезенки, желудка, кишекъ, брюшины.

Этіологическими моментами считаютъ простуду, травму, истерію, эпилепсію, малокровіе, нейрастенію.

Наиболѣе характернымъ симптомомъ невралгіи діафрагмы и n. phrenici является боль, локализирующаяся преимущественно у основанія грудной коробки, иногда также вдоль всего тракта грудобрюшнаго нерва, и являющаяся въ видѣ приступовъ. Нерѣдко, впрочемъ, она держится и непрерывно, обнаруживая въ этомъ случаѣ меньшую интенсивность. Боль бываетъ одностороннею или обоюдостороннею. Являясь какъ осложненіе малокровія, нейрастеніи, а равно страданій печени, она наблюдается чаще справа; если же она развивается въ теченіе болѣзней сердца, то ее наблюдаютъ слѣва. Что касается иррадіаціи боли, то она наблюдается всего чаще въ области плеча, затѣмъ также въ области шеи, подбородка, затылка. Главнѣйшія болевыя точки суть:

1) Переднія мѣста начала грудобрюшной преграды, соотвѣтствую-

124) *Condret.* Observation d'un cas de névralgie aiguë et rhumatismale du diaphragme. In journ. complément du Dict. des sciences médicales. Paris. Vol. XXXVI, p. 164.

125) *Stokes.* Traité des maladies du coeur, — traduit par Sénac, p. 498.

126) *Bouillaud.* Traité clinique des maladies du coeur. Vol. I p. 461 et vol. II p. 492.

127) *Griffin (W. et D.).* Observations on Functionals Affections of the Spinal Cord. London 1834.

128) *Lartigues.* De l'angine de poitrine. Paris 1846, p. 149.

129) *Guéneau de Mussy.* Etude sur la pleurésie diaphragmatique. — In Arch. gén. de méd. 1833 et Clinique médicale. Vol. I, p. 341.

130) *A. Fallet.* De la névralgie du nérf phrénique.—In Montpellier médical. Vol. XVI, p. 385. 1866.

131) M. *Peter.* Névralgie diaphragmatique et faits morbides connexes.—In Arch. gén. de méd., p. 303. 1871.

132) M. *Testaud.* De la névralgie diaphragmatique. Thèse de Paris 1873.

133) *Bussard.* Névralgie du nerf phrénique.—In Recueil de mém. de méd. et de Chirurg. militaires. 3-e série. Vol. XXXII, p. 380. 1876.

134) *Grasset.* Traité pratique des maladies du système nerveux. Paris 1886, p. 651.

135) *Henri Huchard.* In Revue de médecine, 15 avril 1883.

щія 7-му, 8-му, 9-му и 10-му ребрамъ, преимущественно 9-му; 2) заднія мѣста начала діафрагмы, преимущественно послѣдняя точка на нижнемъ ребрѣ; 3) боковыя области шеи, соотвѣтственно передней лѣстничной мышцѣ; 4) на грудинѣ, именно на уровнѣ 2-го и 3-го межреберныхъ пространствъ; 5) остистые отростки 2-го — 5-го, рѣже 6-го шейныхъ позвонковъ.

Изъ другихъ симптомовъ отмѣчаются всегда имѣющіяся на-лицо *разстройства дыхательныхъ движеній*: прерывистое поверхностное дыханіе, икота, зѣвота и пр.

Наблюдаются нерѣдко и разстройства со стороны глотательнаго акта. Приступы сопровождаются иногда чувствомъ сильнаго страха.

Въ 1888 г. д-ръ мед. *А. Фалькенбергъ въ Москвѣ* опубликовалъ бывшій подъ его наблюденіемъ случай neuralgiae phrenicae ex traumate [136]). По *Фалькенбергу*, иррадіирующія боли въ области, иннервируемой plexus brachialis et cervicalis, обусловливаютъ боли въ надключичной ямкѣ, внутренней части ключицы, въ нижней челюсти, плечѣ, на внутренней сторонѣ верхняго плеча, локтя и мизинца. Боль причиняетъ также давленіе на 4-й—6-й и главнымъ образомъ на остистый отростокъ 4-го шейнаго позвонка. По автору, болѣзнь чаще встрѣчается на лѣвой, чѣмъ на правой сторонѣ, что̀, можетъ-быть, объясняется тѣмъ, что n. phrenicus sinister лежитъ на 5 сант. болѣе кнаружи, чѣмъ правый, слѣдовательно онъ болѣе подверженъ внѣшнимъ вліяніямъ.

В. Физіологическія данныя о діафрагмѣ.

Діафрагма по справедливости признается всѣми за сильнѣйшій дыхательный мускулъ, и *Hyrtl* [137]) очень удачно припоминаетъ о ней слова *Спигелія*: «musculus unus sane omnium fama celeberrimus».

Важность и многочисленность функцій діафрагмы зависятъ отъ ея положенія, величины, силы и анатомическаго расположенія мышечныхъ волоконъ.

Діафрагма играетъ важную роль въ механизмѣ дыханія и оказываетъ вліяніе на функціи брюшныхъ органовъ; въ зависимости отъ ея дѣятельности происходятъ патологическія измѣненія дыхательныхъ

---

[136]) *D-r. A. Falkenberg in Moscau.* Ein Fall von neuralgia phrenica ex traumate. Deutsche med. Wochenschrift. № 16. 1888.

[137]) *Hyrtl.* Loc. cit., стр. 380.

движеній при нѣкоторыхъ страданіяхъ легкихъ, pericardii, печени и другихъ органовъ, и вызывается стѣсненіе дыханія при перитонеальныхъ, плевритическихъ и перикардіальныхъ выпотахъ, опухоляхъ, грудныхъ и перикардіальныхъ сращеніяхъ, и, наконецъ, она принимаетъ болѣе или менѣе замѣтное участіе въ актахъ дефекаціи, родовъ, глотанія, рвоты, отрыжки, зѣвоты, рыданія, икоты, вздоха, смѣха, отхаркиванія, кашля, чиханія.

1. Участіе діафрагмы въ актѣ дыханія.

Дѣйствіе діафрагмы при обыкновенныхъ условіяхъ дыханія играетъ главную роль. *Галенъ* [138]), первый опытнымъ путемъ наблюдавшій дѣятельность діафрагмы, указалъ, что дыханіе можетъ поддерживаться одной только грудобрюшной преградой, почему и называлъ ее главною вдыхательною мышцей. Остальные же вдыхатели, по его мнѣнію, дѣйствуютъ въ актѣ дыханія не постоянно, составляя какъ бы запасныя мышцы — musculi respiratores extraordinarii.

Въ этомъ послѣднемъ обстоятельствѣ онъ убѣдился перерѣзкою всѣхъ вдыхателей, въ томъ числѣ и межреберныхъ мышцъ, оставивъ въ цѣлости только одну діафрагму.

Выпуклая форма горизонтальной части діафрагмы, многочисленность прикрѣпленій къ грудинѣ, ребрамъ и позвонкамъ, объемъ и сила ея волоконъ, ширина ея и давленіе, производимое ею на брюшные органы, — все это имѣетъ громадную важность при разсматриваніи дыхательной функціи этого органа.

При ея сокращеніи грудные діаметры увеличиваются и брюшная полость измѣняетъ свою форму.

Все это зависитъ отъ функціи діафрагмы, какъ мускули вдыхательнаго.

Если вскрыть брюшную полость у живого животнаго, то легко видѣть всѣ эти измѣненія.

Дѣйствительно, въ моментъ сокращенія своихъ волоконъ, діафрагма опускается на всемъ протяженіи, только съ разной амплитудой. Менѣе это замѣтно на переднихъ или sterno-costal'ныхъ частяхъ, болѣе — на мышечныхъ волокнахъ боковыхъ частей или же около центра діафрагмы.

---

[138]) Administration anatomique de *Galiens.* Trad. par Deschamp. Lib. VIII, cap. 3—8.

Средняя часть свода, образуемая главнымъ образомъ волокнами sterno-costal'ными и sterno-vertebral'ными, уплощается. Въ результатѣ измѣненій сводчатой формы діафрагмы получается чрезвычайно важная работа этого мускула. Центръ свода діафрагмы опускается такимъ образомъ, что только горизонтальныя части подвергаются измѣненіямъ, а вертикальныя и костальныя только какъ бы скользятъ и прижимаются къ грудной клѣткѣ. Изъ этого слѣдуетъ, что амплитуда движеній діафрагмы тѣмъ больше, чѣмъ ближе къ центру свода, и что при этихъ движеніяхъ получается вертикальная линія какъ при сокращеніи мускула, т.-е. при вдыханіи, такъ и при его разслабленіи, т.-е. въ состояніи покоя или при выдыханіи.

Какія же измѣненія происходятъ въ мышечныхъ волокнахъ во время сокращенія діафрагмы?

Переднія волокна, которыя можно назвать phreno-sternal'ными, сокращаясь, уменьшаютъ разстоянія между грудиной и центромъ діафрагмы, результатомъ чего является опущеніе передней части.

Заднія волокна (phreno-vertebral'ныя), которыя, направляясь спереди назадъ, составляютъ мышечную часть ножекъ діафрагмы, опускаютъ центръ ея впередъ и внизъ, причемъ передняя часть только немного опускается по направленію передне-заднему. Устойчивость этого апоневротическаго центра, зависящая отъ сокращенія переднихъ и заднихъ волоконъ, такова, что онъ служитъ точкой опоры при сокращеніи боковыхъ мышцъ.

Эти боковыя волокна образуютъ пучокъ, которому Beau и Maissiat [139]) дали названіе «faisceau phréno-costal». «При своемъ сокращеніи,—говорятъ упомянутые авторы,—эти волокна тянутъ обѣ свои точки прикрѣпленія; но такъ какъ точка прикрѣпленія въ центрѣ діафрагмы болѣе подвижна, чѣмъ костальная, то она первая уступаетъ сокращеніямъ phreno-costal'наго пучка, и происходитъ увеличеніе полости на счетъ реберной области. Такъ какъ всѣ волокна phreno-costal'ныя сокращаются, а точка опоры въ діафрагмѣ одна, то и поперечная область увеличивается на счетъ реберной, которая теряетъ въ своей длинѣ. Вслѣдствіе этого нисходящая кривая бываетъ очень постоянна». Опусканіе дѣлается на счетъ реберной части; движеніе этихъ

---

139) *Beau et Maissiat*. Recherches sur le mécanisme de la réspiration. Arch. gén. 1842, 3 série.

частей обширнѣе и удобнѣе для расширенія груди. Необходимое условіе для этого — устойчивость костей (грудины, реберъ), къ которымъ прикрѣпляется діафрагма. Во время сокращенія мышечныя волокна стараются принять прямолинейное направленіе и теряютъ свою изогнутость, — другими словами, кривизна превращается въ прямую линію (*Beclard*) [140]). Еслибъ ребра не сопротивлялись этой мышечной силѣ, то они были бы сдвинуты взадъ и внизъ, переднезадній діаметръ сдѣлался бы меньше, сводъ діафрагмы не сглаживался бы и не было бы ни увеличеній продольнаго діаметра груди, ни увеличенія амплитуды ея полости, и не было бы, по всей вѣроятности, самаго акта вдыханія.

Въ результатѣ этой мышечной работы получается сглаживаніе кривизны свода діафрагмы во время вдыханія. Сводъ этотъ дѣлается шире, хорда удлиняется, изогнутая поверхность измѣняется въ томъ смыслѣ, что дѣлается почти горизонтальной, сохраняя только извѣстную степень кривизны.

Такъ какъ верхняя поверхность діафрагмы составляетъ основаніе груди, то, конечно, увеличивается продольный діаметръ, а также и объемъ грудной полости. Въ то же время діафрагма сдвигаетъ внизъ и впередъ брюшные органы, которые въ свою очередь вытягиваютъ впередъ эластичную брюшную стѣнку.

Такимъ образомъ во время вдыханія печень и желудокъ выступаютъ частью изъ-подъ реберъ и приближаются къ брюшной стѣнкѣ. Вслѣдствіе косого положенія нижней поверхности діафрагмы, эти внутренности отходятъ къ передней брюшной стѣнкѣ, и эти движенія не вызываютъ никакого ощущенія въ брюшной полости, какъ бы это можно было предполагать.

Проф. И. М. Сѣченовъ [141]) въ своихъ лекціяхъ говоритъ:

«Давленіе на діафрагму со стороны полости живота всегда больше атмосфернаго, а давленіе на нее со стороны легкаго менѣе, такъ какъ нѣкоторая часть входящаго въ легкія воздуха затрачивается на растяженіе легкаго за предѣлы его естественнаго объема, вслѣдствіе чего давленіе легкаго на окружающія части будетъ меньше давленія атмосфернаго воздуха. На этомъ основаніи діафрагма, находя-

---

[140]) *Beclard*. Traité élémentaire de physiologie. 1856, 2-e édit.

[141]) Проф. *И. М. Сѣченовъ*. Лекціи 1877, стр. 219—230.

щаяся подъ давленіемъ меньшимъ атмосфернаго со стороны легкаго, и должна вдаваться куполомъ вверхъ. При этомъ положеніи діафрагмы, соотвѣтствующемъ смерти, размѣръ грудной клѣтки сверху внизъ имѣетъ minimal'ную величину. Какое же измѣненіе происходитъ при выдыханіи?

Прежде чѣмъ отвѣтить на это, нужно замѣтить, что мышечныя волокна діафрагмы расположены радіально, а ихъ неподвижныя части расположены по окружности и въ центрѣ. Зная это, безъ затрудненія можно отвѣтить на заданный вопросъ. При инспираціи мышечныя волокна діафрагмы сокращаются, а отъ этого, понятно, діафрагма должна уплощаться и этимъ самымъ увеличивать полость грудной клѣтки по направленію сверху внизъ на счетъ полости живота. Съ перваго взгляда можетъ показаться страннымъ, что діафрагма при сокращеніи можетъ способствовать увеличенію грудной клѣтки.

Странность эта будетъ понятна, если припомнить, что діафрагма составляетъ дно грудной полости и служитъ также верхней границей — брюшной.

Поэтому діафрагма, сокращаясь, давитъ на брюшныя внутренности, которыя въ свою очередь, имѣя возможность смѣститься только въ направленіи впередъ и въ обѣ стороны, давятъ на мягкія части брюшинныхъ стѣнокъ, составляющихъ продолженіе грудной полости, и такимъ образомъ содѣйствуютъ ея расширенію. Поэтому во время инспираціи замѣчается выпячиваніе передней стѣнки живота».

Какъ только прекращается сокращеніе, діафрагма поднимается въ грудную полость.

Какія же причины этого обратнаго поднятія?

Прежде всего, въ силу своей мышечной эластичности, сокращаются брюшныя стѣнки, которыя были растянуты перемѣщеніемъ брюшныхъ органовъ, а затѣмъ эластичность легкихъ притягиваетъ инертную діафрагму въ грудную полость. Вслѣдствіе расположенія плевры на большей поверхности діафрагмы, эта сила очень значительна. При вскрытіи же брюшной и грудной полости у животнаго діафрагма не подвергается больше этому вліянію и превращается въ инертную, колеблющуюся перегородку.

Итакъ, въ моментъ выдыханія діафрагма сталкивается брюшными внутренностями и притягивается вверхъ сжатыми легкими. Во

время этого поднятія плевра діафрагмы соприкасается съ реберной плеврой соотвѣтственной стороны, свободный край легкаго поднимается, и остается глухое, полулунное пространство, болѣе обширное, чѣмъ во время вдыханія. Когда же легкія опускаются ниже, то этотъ промежутокъ выполняется благодаря измѣненіямъ въ отношеніяхъ діафрагмы къ легкимъ, — измѣненіямъ, соотвѣтствующимъ одновременнымъ измѣненіямъ въ отношеніяхъ брюшныхъ органовъ къ этой мышцѣ.

При опытахъ констатировано, что обѣ половины діафрагмы сокращаются обыкновенно одновременно. Но таковыя сокращенія наблюдаются иногда и въ разное время. Это можно наблюдать при раздраженіи одного n. phrenici. Во всякомъ случаѣ это зависитъ отъ анатомическаго распредѣленія вѣтвей этого нервнаго ствола. Предѣлъ, до котораго поднимается вверхъ діафрагма, зависитъ отъ эластичности легкихъ и длины мышечныхъ волоконъ.

Отъ чего зависитъ опусканіе діафрагмы?

Согласно ученію *Fontana* [142]), одно время полагали, что измѣненіе формы діаграфмы во время вдыханія доходитъ до полнаго ея уплощенія, а иногда она даже какъ бы вывертывается въ брюшную полость.

Haller [143]) утверждалъ, что это бываетъ при сильномъ вдыханіи. Но это мнѣніе ошибочно, такъ какъ этого никогда не бываетъ. Достаточно для этого указать на анатомическое расположеніе органовъ въ грудной полости, помимо прямыхъ наблюденій, что никогда волокна діафрагмы не уплощаются вполнѣ даже при самыхъ глубокихъ вдыханіяхъ. Во всякомъ случаѣ, достаточно вскрыть животъ у живого животнаго или черезъ небольшой разрѣзъ ввести только палецъ, чтобъ убѣдиться просто какъ зрѣніемъ, такъ и осязаніемъ въ неправильности высказаннаго мнѣнія.

Увеличеніе продольнаго діаметра груди зависитъ отъ разницы, образуемой выпуклостью діафрагмы во время выдыханія и ея уплощеніемъ—при вдыханіи.

Конечно, многое измѣняется въ зависимости отъ амплитуды дыхательныхъ движеній и отъ вида животнаго, взятаго для эксперимента.

---

142) *Fontana*. Expériences sur les parties irritables et sensibles. 1757.
143) Loc. cit., p. 85.

Такимъ образомъ *M. Colin* [144]), измѣряя у лошадей различные діаметры груди во время вдыханія, опредѣлилъ увеличеніе переднезадняго діаметра на 10—12 сантиметровъ.

Опусканіе свода діафрагмы равняется 10 сантиметрамъ у того же животнаго.

Къ этимъ явленіямъ нужно прибавить сокращеніе, во время вдыханія, мышечнаго отверстія, чрезъ которое проходитъ пищеводъ.

Сократимость этого кольца отличается отъ состоянія отверстій для аорты, грудного канала и нижней полой вены. Эти послѣднія не измѣняются во время вдыханія, тогда какъ пищеводное отверстіе сжимается во время сокращенія діафрагмы, чтобы препятствовать обратному поступленію пищи изъ сжатаго желудка.

Кромѣ того діафрагма, участвуя во вдыханіи, расширяетъ и приподнимаетъ нижнія ребра.

Галенъ [145]), опредѣлившій значеніе діафрагмы въ актѣ дыханія, первый разъяснилъ и механизмъ ея дѣятельности, и притомъ настолько вѣрно, что теперь, почти черезъ 18 вѣковъ, послѣ долгихъ споровъ и колебаній въ разныя стороны,—ученые опять пришли почти къ тому же убѣжденію. *Галенъ* говоритъ, что діафрагма сокращаясь не только увеличиваетъ продольный размѣръ груди, но, отодвигая ребра, къ которымъ прикрѣпляется, кнаружи и кверху, увеличиваетъ и поперечный, въ основаніи грудной клѣтки, діаметръ ея. До *A. Vasalius'a* [146]) дѣло такъ и понималось. Этотъ же анатомъ, провѣряя наблюденія *Галена* относительно діафрагмы, пришелъ почти къ противоположнымъ выводамъ. Подтверждая расширеніе груди при вдыханіи, вслѣдствіе приподниманія діафрагмою 6-го и 7-го ребра съ каждой стороны, онъ, для объясненія этого явленія, допустилъ, что діафрагма при своемъ сокращеніи поднимается кверху. входитъ при этомъ въ полость груди и такимъ образомъ уменьшаетъ продольный діаметръ послѣдней.

Вскорѣ однако ученикъ его *Columbus* [147]) принужденъ былъ исправить ошибку своего учителя и возстановить тотъ фактъ, что діафрагма, опускаясь при вдыханіи, поднимается въ полость груди

---

144) *Colin*. Physiologie. Vol. II.

145) Loc cit.

146) Loc cit. Lib. II, cap. XXXV.

147) *Columbus*. De re anatomica. Lib. V, cap. XX, p. 257.

при выдыханіи. Но съ своей стороны и *Колумбъ* впалъ въ другое не меньшее заблужденіе, принявши, что діафрагма, опускаясь при вдыханіи, находится въ разслабленномъ состояніи, при сокращеніи же подымается, оттягиваетъ нижнія ребра внутрь и дѣйствуетъ какъ выдыхатель. Подобное ученіе не могло, конечно, продержаться долго. Всѣ дальнѣйшія изслѣдованія подтвердили справедливость наблюденій *Галена*. Новыя разнорѣчія появились только при выясненіи механическими законами вопроса, почему діафрагма при вдыханіи расширяетъ основаніе грудной клѣтки. Работы въ этомъ направленіи, начавшись въ концѣ прошлаго столѣтія, время отъ времени продолжаютъ появляться и до сихъ поръ. Историческую часть этого вопроса интересующіеся могутъ найти у *Beau* и *Maissiat* [148]), *Traube* [149]) и *Duchenne* (*de Boulogne*) [150]). Электро-физіологическія, патологическія и терапевтическія изысканія послѣдняго относительно діафрагмы до сихъ поръ составляютъ, по общему отзыву, лучшее, если только не единственное, сочиненіе по этому предмету.—*Beau* и *Maissiat*, перерѣзая большія зубчатыя мышцы, грудныя, лѣстничныя и по шести нижнихъ межреберныхъ съ каждой стороны, получали при сокращеніи діафрагмы расширеніе основанія груди. Вырѣзывая же при этомъ и діафрагму, они уже не наблюдали этого явленія. Такимъ образомъ они опровергли мнѣніе *Borelli* [151]), *Winslow'a* [152]) и *Haller'a* [153]), утверждавшихъ, что поднятіе нижнихъ реберъ зависитъ отъ совмѣстнаго сокращенія діафрагмы и межреберныхъ мышцъ. Точно также и мнѣніе *Сабатье* и *Бойе*, утверждавшихъ, что не межреберныя, а малыя зубчатыя, нижнія и заднія мышцы помогаютъ діафрагмѣ поднимать ребра и что эта послѣдняя одна не въ состояніи произвести такое поднятіе,—оказалось несостоятельнымъ. Такимъ образомъ опыты *Beau* и *Maissiat* привели ихъ къ тому убѣжденію, что основаніе груди можетъ

148) *Beau* et *Maissiat*. Loc. cit.

149) *Traube*. Die Erstickungs-Ersheinungen am Respirationsapparat. — Beiträge zur experiment. Pathol. und Physiol. 2. Heft., S. 91. 1846.

150) *Duchenne* (*de Boulogne*). Recherches électro-physiologiques, pathologiques et therapeutiques sur le diaphragme. L'union médical 1853, №№ 101, 105, 109, 149, 155, 162, 166 и 173.

151) *A. Borelli*. De motu animalium. Pars secunda.

152) *Winslow*. Sur le mouvement de la réspiration.—Mémoires à l' Academie de sciences 1853.

153) Loc. cit. Vol. VIII, p. 85.

расширяться одной только грудобрюшной преградой и что, слѣдовательно, на это расширеніе при нормальномъ вдыханіи слѣдуетъ смотрѣть какъ на суммированый эффектъ сокращенія какъ діафрагмы, такъ и другихъ вдыхателей.

Longet [154]), соглашаясь съ выводами *Beau* и *Maissiat*, подтвердилъ это явленіе на трупѣ слѣдующимъ опытомъ: если взять щипцами пучокъ мышечныхъ волоконъ, которыя спускаются вертикально съ реберъ, и начать дѣлать тракціи этихъ волоконъ по направленію внутренней поверхности этихъ костей, то будетъ видно, что нижнія ребра и ихъ хрящи поднимаются вверхъ и кнаружи. Этотъ опытъ наглядно указываетъ на измѣненіе грудныхъ діаметровъ.

На основаніи этихъ фактовъ были предприняты другіе опыты. *M. Debron* [155]) перерѣзывалъ діафрагму и наблюдалъ, что и послѣ этого нижнія ребра продолжаютъ подыматься. Съ другой стороны, замѣчено, что при опытахъ *Beau* и *Maissiat* верхнія ребра при своемъ движеніи тянутъ за собой нижнія ребра вмѣстѣ съ грудиной, если верхніе межреберные мускулы цѣлы.

M. Colin [156]) объясняетъ поднятіе реберъ дѣйствіемъ не одной діафрагмы, но приводитъ это въ зависимость отъ другихъ дыхательныхъ мускуловъ и отъ давленія сдвинутыхъ назадъ и вбокъ брюшныхъ органовъ при сокращеніи діафрагмы. «Въ это время грудо-брюшная стѣнка выпячивается кнаружи и происходятъ расширеніе и поднятіе реберъ».

Объясняя далѣе механизмъ поднятія реберъ при сокращеніи діафрагмы, *Beau* и *Maissiat* приняли за точку опоры ея то мѣсто въ ея сухожильномъ растяженіи (speculum Helmontii), гдѣ она срастается съ околосердечной сумкой. Это воззрѣніе не подтвердилось однако позднѣйшими наблюденіями. *Duchenne* (*de Boulogne*), производя опыты надъ животными, убѣдился, что вліяніе сокращенія діафрагмы на то или другое состояніе нижнихъ реберъ чрезвычайно различно, смотря по тому, будетъ ли у животнаго при опытѣ вскрыта полость живота или нѣтъ; въ первомъ случаѣ сокращающаяся діафрагма втягиваетъ нижнія ребра внутрь, во второмъ—поднимаетъ ихъ кверху и отталкиваетъ кнаружи. Сильно упираясь сжатою рукой изъ полости живота въ сухо-

154) Loc. cit. Vol. I, p. 763.

155) *Debron*. Nôte sur l'action des muscules intercostaux.—In Gaz. médicale. Vol. XI, p. 344.

156) Loc. cit.

жильное растяженіе діафрагмы лошади, онъ никогда не видалъ, при наступавшемъ сокращеніи ея, приподнятія и отхожденія нижнихъ реберъ кнаружи. Въ силу этого послѣдняго обстоятельства, опровергнувъ объясненіе *Beau* и *Maissiat*, онъ заключилъ, что для даннаго случая нужна не одна какая-либо точка опоры, а цѣлая плоскость, которая при цѣлости брюшныхъ стѣнокъ дается діафрагмѣ органами, прилежащими къ ея нижней, брюшной поверхности.

Beclard [157]), возражалъ *Duchenne'y* (*de Boulogne*) тѣмъ соображеніемъ, что если поставить живому животному на шею электроды, то токъ дѣйствуетъ не только на одни n. n. phrenici, а подъ его вліяніемъ какъ дыхательныя мышцы, такъ и діафрагма сокращаются одновременно, и приподнятыя дыхательными мышцами ребра даютъ діафрагмѣ опору, необходимую для выполненія ея физіологическаго назначенія. Если же гальванизировать изолированные n. n. phrenici у умирающаго животнаго, то явленія, по *Beclard'y*, будутъ другія: «ребра не поднимаются и не фиксируются; основаніе груди перемѣщается внутрь». При цѣлости брюшной стѣнки это явленіе мало замѣтно, потому что сокращеніями діафрагмы брюшные органы перемѣщаются внизъ и впередъ и выпячиваютъ животъ, чѣмъ и уравновѣшивается замедленная дѣятельность реберъ.

Когда же брюшная полость вскрыта и освобождена отъ внутренностей, то получается другое явленіе: раздраженіе n. phrenici у мертваго животнаго вызываетъ дѣятельность нижнихъ реберъ.

Magendie [158]), принимая за точку опоры всю массу брюшныхъ органовъ, утверждаетъ, что волокна діафрагмы сокращаясь приподнимаютъ ребра. Если же вскрыть брюшную полость, вынуть оттуда всѣ внутренности и лишить діафрагму такимъ образомъ всѣхъ точекъ опоры, то все-таки замѣчается то же самое явленіе. Объясненіе *Magendie* противорѣчитъ опытамъ.

Berard [159]) далъ анатомическое объясненіе этимъ движеніямъ. «Горизонтальный сегментъ phrenico-costal'ной части,—говоритъ онъ,—помѣщенъ выше вертикальнаго или костальнаго. Вслѣдствіе такого расположенія сохраняется выпуклая форма діафрагмы во все время вдыханія. При такихъ условіяхъ результатомъ сокращенія и укоро-

---

157) Loc. cit.
158) *Magendie*. Précis élémentaire de physiologie. Vol. II. Paris 1856.
159) *Berard*. Cours de physiologie. Vol. III. Paris 1851.

ченія мышечныхъ волоконъ является поднятіе нижнихъ реберъ. Центръ діафрагмы дѣлается точкой приложенія силы, а край ребра—подвижною точкой сопротивленія».

A. Hénocque и *Ch. Eloy* [160]) могли констатировать въ своихъ опытахъ, что послѣ перерѣзки n. phrenici, когда животное остается живымъ, дѣятельность діафрагмы пріостанавливается; «но поднятіе реберъ, хотя и слабое, продолжается и послѣ остановки діафрагмы». Въ слѣдующіе дни, если животное еще живо (обезьяна, собака, кошка, морская свинка), можно видѣть на кривой costo-abdominal'наго дыханія какъ бы маленькую зазубринку при вдыханіи. Черезъ нѣсколько времени можно наблюдать гипертрофію нижнихъ межреберныхъ мышцъ, особенно 6-го, 7-го, 8-го и 9-го, происходящую отъ возстановленія движеній, расширяющихъ грудную клѣтку и главнымъ образомъ основаніе груди при вдыханіи. Такъ они указывали въ 1882 г. въ «Etudes expérimentales sur les fonctions du nérfs phréniques». Эти явленія совершенно схожи съ результатами, полученными при наблюденіяхъ надъ добавочными дыхательными мышцами. Въ этихъ опытахъ замѣчательно то, что пораженіе нервовъ и мышцъ было значительное, не позволявшее мышцамъ верхнихъ реберъ принять участіе въ актѣ вдыханія, такъ что помогать могли только нижнереберныя мышцы.

Играетъ ли діафрагма роль при выдыханіи?

Berard и *Cloquet* [161]) утверждали, *что этотъ мускулъ увеличиваетъ вертикально размѣръ груди и, сжимая концентрическое основаніе груди, уменьшаетъ поперечный размѣръ.*

Одновременно онъ вдыхатель и выдыхатель.

Благодаря своему положенію внутри реберъ, діафрагма должна двигать ихъ снаружи внутрь, слѣдовательно она—adductor края реберъ, и это движеніе, какъ бы сжимая концентрически грудь, должно повидимому помогать выдыханію. Но, по *Haller'y* [162]), это не такъ, и дѣятельность діафрагмы уничтожается одновременнымъ сокращеніемъ другихъ вдыхательныхъ мускуловъ. Это можно видѣть на животномъ со вскрытой брюшной полостью и безъ внутренностей. Діафрагма

---

160) *A. Hénocque* et *Ch. Eloy*. Dict. encyclopéd. des sciences médicales. S. 1-e. Vol. XXIX, partie 1, p. 73.

161) Loc. cit.

162) Loc. cit.

теряетъ свою связь съ брюшными органами и не имѣетъ въ нихъ больше точки опоры, и не удивительно, что, сокращаясь, она тянетъ ребра внутрь, вмѣсто того чтобы поднимать кнаружи, и сжимаетъ концентрически нижнюю часть груди. Вотъ что получается при тракціи мышцъ, прикрѣпленныхъ къ ребрамъ. Этотъ фактъ указываетъ на роль всей массы брюшныхъ органовъ при вдыханіи и хотя посредственно, но неоспоримо доказываетъ, что pericardium и cervico-pericardial'ная связка не даютъ опоры, вѣрнѣе сказать—поддержки, какъ это часто писали, помогающей этимъ движеніямъ.

Это концентрическое сжатіе наблюдается и при жизни, но только у дѣтей въ теченіе первыхъ лѣтъ и очень рѣдко у взрослыхъ.

У очень маленькихъ дѣтей, дѣйствительно, замѣтно, что во время вдыханія нижніе реберные хрящи перемѣщаются снаружи внутрь, отчего образуется какъ бы углубленіе in regione costo-abdominale, особенно на уровнѣ хрящей. То, что бываетъ часто у дѣтей, бываетъ очень рѣдко у взрослыхъ. Но случается видѣть и у взрослыхъ, послѣ сильныхъ мышечныхъ упражненій или глубокаго вдыханія, на томъ же мѣстѣ борозду или вдавленіе грудной стѣнки у нижнихъ реберъ.

По *Beau* и *Maissiat*, это концентрическое измѣненіе не бываетъ никогда сзади, гдѣ ребра тверды, а болѣе замѣтно на уровнѣ хрящей или спереди у мечевиднаго отростка. И эти авторы смотрятъ на это явленіе какъ на доказательство недостаточной твердости этихъ органовъ въ первые годы жизни. Благодаря своей мягкости, эти хрящи не двигаются съ грудиной и нижними ребрами при сокращеніи мышцъ, но поднимаются вверхъ и внутрь, сжимая передній сегментъ края реберъ. Особенно это явленіе ясно при глубокихъ вдыханіяхъ; по *Longet*, оно можетъ быть воспроизведено на трупѣ способомъ, употребляемымъ этимъ физіологомъ для демонстраціи поднятія реберъ. При объясненіи этого явленія, надо принимать во вниманіе у взрослыхъ твердость хрящей. *Longet* утверждаетъ, что борозда, замѣчаемая въ нижнемъ межреберномъ пространствѣ, имѣетъ другое происхожденіе. «Здѣсь хрящъ сопротивляется и двигается вмѣстѣ съ ребрами, но межхрящный апоневрозъ уступаетъ тракціямъ діафрагмы и втягивается внутрь вмѣстѣ съ другими мягкими частями».

Наконецъ, кромѣ движенія реберъ, благодаря діафрагмѣ, надо указать еще, по *Beau* и *Maissiat*, на выпячиваніе впередъ части груд-

ной стѣнки между 6-мъ — 11-мъ ребрами. На самомъ дѣлѣ здѣсь діафрагма прямо поднимаетъ хрящи реберъ, въ особенности въ промежуткѣ между 6-мъ—7-мъ ребрами. Отъ этого зависитъ увеличеніе этого пространства во время вдыханія.

Итакъ, роль діафрагмы въ актѣ дыханія сводится на слѣдующее:

1. Діафрагма есть мышца вдыхательная, и ея роль какъ таковой неоспорима.

2. Средними своими пучками діафрагма перемѣщаетъ брюшные органы сверху внизъ. Она имѣетъ точку опоры на всей ихъ массѣ и при опусканіи увеличиваетъ продольный размѣръ грудной полости.

3. По окончаніи этого діафрагма наружнымъ сегментомъ своихъ костальныхъ волоконъ приподнимаетъ нижнюю поверхность грудной полости, результатомъ чего, благодаря искривленію и сочлененію реберъ съ позвоночникомъ, является поворотъ снутри кнаружи и въ силу этого, конечно, увеличеніе поперечныхъ діаметровъ.

Изъ этихъ фактовъ можно вывести заключеніе, что діафрагма главнымъ образомъ удлиняетъ вертикальный и расширяетъ горизонтальный размѣръ грудной полости. Выдыхательная роль ея не доказана, если не считать перемѣщеніе снизу вверхъ брюшныхъ органовъ, сдвинутыхъ при вдыханіи. Здѣсь діафрагма играетъ роль перегородки при выдыханіи, которое производится благодаря пассивной силѣ—притяженію сжатыхъ передъ этимъ легкихъ и активной силѣ—сократительности мышцъ брюшныхъ стѣнокъ.

2. Участіе діафрагмы въ актѣ фонаціи, натуживанія, рвоты, кашля и друг. актахъ.

Обыкновенно фонація производится при выдыханіи, и участіе діафрагмы при этомъ пассивное, но у животныхъ съ перерѣзаннымъ n. phrenici наблюдается измѣненіе звука: мяуканье кошекъ принимаетъ болѣе рѣзкій тембръ, а мурлыканье, хотя и быстро возстанавливающееся, первые дни все-таки бываетъ ослаблено. У обезьянъ голосъ дѣлался болѣе рѣзкимъ и жалобнымъ. Эти явленія должно отнести или на счетъ разстройства дыхательнаго механизма діа-

фрагмы, или поставить въ зависимость отъ пораженія n. phrenici. Если обыкновенно фонація не есть результатъ вдыханія и, слѣдовательно, не зависитъ отъ функціи діафрагмы, то все-таки мы знаемъ, что иногда происходятъ звуки при нѣкоторыхъ конвульсивныхъ движеніяхъ, въ которыхъ принимаетъ участіе и діафрагма, наприм. при смѣхѣ, рыданіи, икотѣ. Можно даже искусственно вызвать тѣ или другіе звуки, какъ на это указываютъ физіологи: «можно упражненіемъ достигнуть возможности воспроизводить большую часть звуковъ, получающихся при вдыханіи».

Субъектъ натуживаясь начинаетъ энергически сокращать діафрагму. Это сокращеніе пропорціонально мышечной работѣ, которая должна быть произведена. Діафрагма работаетъ очень энергично, въ чемъ можно убѣдиться, разсматривая сдѣланныя при этомъ пнеймографическія кривыя живота и груди. Ритмъ движеній живота и груди былъ одинаковъ во время покоя; во время вдыханія грудь работаетъ сильнѣе; сдавленная мышцами грудной стѣнки, діафрагма дѣйствуетъ сильнѣе при выдыханіи, и этимъ обезпечивается неизмѣняемость грудной клѣтки и сила точекъ опоры для мускуловъ, которые усиленно работаютъ. Прекращаются натуги, и ритмъ діафрагмы дѣлается одновременнымъ съ груднымъ.

Это бываетъ постоянно, несмотря на различную интенсивность, при крикѣ, глотаніи, пѣніи, кашлѣ, отхаркиваніи, рвотѣ, испражненіяхъ, родахъ.

Крикъ и *стонъ* происходятъ отъ сильнаго сокращенія діафрагмы: вслѣдъ затѣмъ наступаетъ быстрое выдыханіе, вызванное сильнымъ сокращеніемъ брюшныхъ мышцъ. Во время этого явленія происходитъ движеніе груди и діафрагмы.

Глубокое вдыханіе бываетъ и передъ *кашлемъ*, сопровождающееся быстрымъ выдыханіемъ. Діафрагма сокращается въ первой фазѣ этого явленія, предупреждая дѣйствіе вдыхательныхъ мышцъ. Здѣсь мышцы грудной клѣтки оканчиваютъ начатое мышцами брюшной стѣнки.

При чиханьи сильное вдыханіе предшествуетъ быстрому выдыханію, характерному для этого физіологическаго явленія. *Arnold* [163])

---

163) *Arnold*. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Zürich 1837, II Thl., p. 227.

объясняетъ *чиханье* передачею раздраженія со слизистой оболочки носа черезъ симпатическій нервъ на связанный съ нимъ n. phrenicus. Прежде всего при посредствѣ ganglion rhinicum носовыя вѣточки 2-й вѣтви n. quinti соединяются съ n. sympathicus. Что раздраженіе названныхъ вѣтвей n. quinti со стороны носа могутъ достигать ganglion rhinicum, это понятно. Но почему именно происходитъ передача на симпатическій корешокъ узла и отсюда далѣе на соединенную съ n. phrenicus вѣтвь n. sympathici,—трудно усмотрѣть. N. sympathicus имѣетъ центральныя и периферическія соединенія почти со всѣми цереброспинальными нервами, и трудно понять, почему раздраженія со слизистой оболочки носа передаются только n. phrenico и вызываютъ явленія только въ сферѣ его развѣтленій, а не въ области многихъ другихъ нервовъ, связанныхъ съ n. sympathicus. Нельзя однако отрицать, что существуетъ извѣстное соотношеніе между вѣточками тройничнаго нерва на слизистой оболочкѣ носа и мышечными нервами, участвующими въ механизмѣ дыханія.

Въ высокой степени вѣроятно, что черезъ посредство центральнаго органа, путемъ рефлекса, при раздраженіи слизистой оболочки носа наступаетъ актъ чиханья совершенно такимъ же образомъ, какъ наступаетъ актъ рвоты при раздраженіяхъ мягкаго нёба. При чиханьи участвуютъ не только выдыхательныя, но и вдыхательныя мышцы, особенно діафрагма, ибо только за глубокимъ вдыханіемъ слѣдуетъ энергическое, сотрясающее выдыханіе, характеристичное для чиханья. Сморканью также предшествуетъ глубокое вдыханіе и скопленіе большого количества воздуха въ дыхательныхъ путяхъ.

Наконецъ *смѣхъ* [164]) и *рыданіе* вызываются тѣмъ же мускуломъ,

---

[164]) *Luschka* въ своей монографіи „der Nervus phrenicus des menschen“ даетъ слѣдующія свѣдѣнія о такъ-называемомъ „сардоническомъ смѣхѣ“ (risus sardonicus): „со временъ Гиппократа до нашихъ дней,—говоритъ онъ,—врачи держались того мнѣнія, что такъ-называемый сардоническій смѣхъ обусловливается поврежденіями и воспаленіемъ діафрагмальныхъ развѣтленій n. phrenici. Старѣйшіе врачи считали его прямо патогномоническимъ признакомъ, но позднѣе стали держаться того взгляда, что сардоническій смѣхъ хотя и не характеристиченъ для воспаленія діафрагмы, но составляетъ при немъ самое обычное явленіе“.

Risus sardonicus diaphragmatidi magis quam cuivis aliae inflammationi adnumeranda“, говоритъ *F. Frank* (De curandis hominum morbis. Viennae 1810. Lib I, p. 120). У Гомера („Одиссея“ 20.302) впервые упоминается „σαρδάνιος γέλως“. Это выраженіе означаетъ вообще презрительный смѣхъ. Греческіе грамматики производятъ его отъ слова σαρδάζειν, т.-е. зіяніе или оскаливаніе рта. Болѣе правильно производить

причемъ спазматическія сокращенія діафрагмы не произвольны. *Bichat* говоритъ: «плачъ и смѣхъ дѣйствуютъ одновременно въ груди и на лицѣ».

«Разница этихъ двухъ явленій отпечатлѣвается во внѣшнемъ видѣ физіономіи, но оба они происходятъ отъ спазматическихъ сокращеній діафрагмы».

При *рыданіи* діафрагма сокращается быстро, неровно, какъ бы скачками, что зависитъ какъ бы отъ остановокъ ея во время вдыханія. Такъ какъ такое явленіе получается и при выдыханіи, то дыханіе имѣетъ неровный, перемежающійся типъ.

Вздохъ есть тоже не что иное какъ глубокое и медленное вдыханіе, за которымъ слѣдуетъ быстрое выдыханіе.

прилагательное σαρδάνιος отъ глагола σαίρειν; оно означаетъ—яростный смѣхъ бѣшенаго съ показываніемъ зубовъ. Поэтому въ историческомъ и этимологическомъ отношеніи правильнѣе говорить „sardanius". Тѣмъ не менѣе нѣкоторые греческіе филологи почему-то связывали это слово съ Сардиніей. Сказаніе говоритъ, что будто бы съ такимъ смѣхомъ на лицѣ престарѣлые родители въ Сардиніи ожидали смерти отъ руки своихъ дѣтей. Другое объясненіе гласитъ, что въ Сардиніи существовало растеніе, сладкое на вкусъ, при употребленіи котораго появлялся какъ будто смѣхъ и наступала смерть при судорожныхъ явленіяхъ. Старые писатели называютъ это растеніе herba sardoa. *Bauhin* принимаетъ его за *ranunculus sceleratus*, а *Haller*—за *oenanthe crocata*. Совершенно новое объясненіе даетъ *Ludwig Merclin* (Die Talos-sage und das sardonische Lachen. Petersburg 1851). Согласно ему, Sardan тождественно съ Sandan, ассирійскимъ богомъ огня и войны. Это—смѣхъ людей, приносимыхъ въ жертву богу—Сардану. Всѣ эти объясненія авторъ считаетъ неправильными. Подъ „risus sardonicus" онъ понимаетъ насильственный смѣхъ, соединенный съ искаженіемъ лица. Въ этомъ смыслѣ выраженіе это укоренилось въ медицинѣ. Прежде полагали, что при поврежденіяхъ діафрагмы и при воспаленіяхъ ея гримаса, похожая на смѣхъ, объясняется связью n. phrenici съ нервными вѣтвями лицевыхъ мышцъ. Такъ думалъ *Thomas Bartholinus* (Anatomia renovata. Lugd.-Batav. 1686. Lib II). — *E. Krüger* (De nervo phrenico. Lipsiae 1758) объясняетъ это явленіе анастомозомъ третьяго шейнаго нерва, который въ числѣ другихъ служитъ частымъ началомъ n. phrenici, съ седьмымъ. Теперь, когда мы знаемъ смѣшанную натуру n. phrenici, для насъ понятно, въ силу закона рефлекторныхъ движеній, какимъ образомъ раздраженія периферическихъ чувствительныхъ развѣтвленій n. phrenici могутъ вызывать двигательныя явленія: во-первыхъ, черезъ посредство отходящей изъ 3-го шейнаго нерва вѣтви къ musculus subcutaneus colli и resp.—musculus risorius Santorini и, во-вторыхъ, черезъ n. facialis. Этимъ отчасти объясняется искаженіе лица въ видѣ смѣха при раздраженіяхъ n. phrenici. Но это еще не значитъ, что такъ называемый сардоническій смѣхъ вызывается только черезъ посредство n. phrenici и характеристиченъ для его поврежденій. Наоборотъ, авторъ принимаетъ, что онъ можетъ быть вызванъ также путемъ рефлекса при раздраженіяхъ чувствительныхъ путей различныхъ другихъ нервовъ.

При *глотаніи* жидкости чрезъ втягиваніе воздухъ поступаетъ одновременно съ жидкостью, чѣмъ и объясняется звукъ, получаемый при проглатываніи этой послѣдней.

Зѣвота происходитъ вслѣдствіе медленнаго, продолжительнаго сокращенія діафрагмы.

Главные агенты *рвоты* — *діафрагма* и *брюшныя мышцы.* Извѣстно, что при нормальномъ вдыханіи діафрагма опускается, тогда какъ брюшная стѣнка сокращается во время выдыханія.

Если въ зависимости отъ чего-либо произойдетъ какое-нибудь разстройство, то перемѣнный ритмъ этихъ сокращеній измѣняется. Мускулы брюшной стѣнки и діафрагмы сократятся одновременно, внутренности будутъ сдавлены со всѣхъ сторонъ, и содержимое желудка выходитъ, чему еще способствуетъ одновременный спазмъ продольныхъ волоконъ пищевода. Извѣстенъ классическій опытъ *Magendie* [165]), повторенный другими физіологами: вынутъ у собаки желудокъ и замѣненъ пузыремъ съ воздухомъ; при впрыскиваніи рвотныхъ въ вены появлялась рвота, потому что діафрагма и брюшныя мышцы были цѣлы.

Chirac [166]) первый указалъ на этотъ фактъ и отвелъ діафрагмѣ ту роль, которую его предшественникъ *François Bayle* [167]) приписывалъ только мышцамъ живота.

Позднѣе *Duverney* [168]) и *Haller* [169]) подтвердили это опытами. *Magendie* констатировалъ, что при параличѣ діафрагмы, послѣ перерѣзки n. phrenici, рвота продолжалась, но была менѣе обильна.

Еще опытъ: перерѣзывали мышечныя волокна брюшныхъ стѣнокъ, сохраняя только апоневрозы, или сдвигали желудокъ подъ сводъ діафрагмы такимъ образомъ, чтобъ уничтожить совсѣмъ вліяніе брюшныхъ стѣнокъ.

Въ обоихъ опытахъ рвота происходитъ во время сокращенія діафрагмы, хотя и менѣе обильная.

---

165) *Magendie.* Mémoire sur le vomissement. n⁰ 8. 1823.

166) *Chirac.* Ephemerid. naturae curios. Cap. II, p. 24. 1686, et Mém. de l'Academie royale d. sc. de Paris 1700.

167) *Bayle* (François). Dissertation sur quelques points de physique et de médicine. Toulouse 1685.

168) *Duverney.* Oeuvres anatomiques. Vol. II, p. 556. Paris 1761.

169) Loc. cit.

Діафрагма по *Hunter'у* [170]) принимаетъ, но только второстепенное, участіе во рвотѣ, иначе при каждомъ опусканіи своемъ она, надавливая на желудокъ, вызывала бы рвоту.

При отрыжкѣ роль діафрагмы такая же. Доказательствомъ можетъ служить произвольная отрыжка у нѣкоторыхъ субъектовъ, причемъ производится сильное введеніе воздуха въ желудокъ, наполненный твердою пищей или жидкостью. При отрыжкѣ наблюдается та же дѣятельность діафрагмы и брюшныхъ мышцъ.

Дефекація требуетъ довольно значительной мышечной силы. Брюшныя мышцы и діафрагма опять играютъ здѣсь роль. Сокращенія медленны, постепенны и произвольны, результатомъ чего является концентрическое сдавливаніе желудка и брюшныхъ органовъ діафрагмой и мышцами брюшной стѣнки.

Во время *родовъ* механизмъ аналогиченъ, но движенія діафрагмы не подчиняются волѣ, какъ при *дефекаціи*. Сократительная ея энергія не можетъ быть задержана произвольно. При дефекаціи діафрагма принимаетъ участіе въ случаѣ затрудненій, при родахъ же сократительная дѣятельность ея не прекращается во весь періодъ изгнанія плода.

Икота. Этотъ актъ есть быстрое и непроизвольное сокращеніе діафрагмы и соотвѣтственное шумное сокращеніе губъ и глотки, чему предшествуетъ глубокое выдыханіе. Діафрагма опускается энергично, быстро, спазмотически, но глотка сжимается и не пропускаетъ воздухъ. «Тогда,—замѣчаетъ *Begnard*,—ребра опускаются, какъ при выдыханіи, чтобы согласовать свои движенія съ діафрагмой. Діафрагма есть главный агентъ этого акта; какъ кашель зависитъ отъ выдыханія, такъ икота отъ вдыханія».

Зѣвота производится медленнымъ и глубокимъ вдыханіемъ, во время котораго діафрагма медленно сокращается. Этотъ актъ рѣдко бываетъ произвольнымъ, и потому попытки ему помѣшать безполезны.

---

170) *Hunter*. Oeuvres complètes, trad. franç. par. Richelot. Vol. IV, p. 161. Paris 1843.

ОТДѢЛЪ ТРЕТІЙ—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ

(ФАРМАКОЛОГО-ТОКСИЛОГИЧЕСКІЙ).

Отдѣлъ третій—экспериментальный

(ФАРМАКОЛОГО-ТОКСИЛОГИЧЕСКІЙ).

Для моихъ опытовъ служили исключительно собаки. Хотя это животное и принадлежитъ къ разряду пользующихся смѣшаннымъ дыханіемъ и, слѣдовательно, не представляетъ выгодъ для болѣе точнаго наблюденія надъ дѣйствіемъ діафрагмы, какъ, наприм., это имѣетъ мѣсто у кролика*), но за то собака имѣетъ то существенное преимущество передъ этимъ послѣднимъ животнымъ, что позволяетъ производить надъ собою болѣе грубую, сложную и продолжительную форму опыта, чѣмъ кролики, не выдерживающіе часто и ничтожной сравнительно операціи.

Само собою разумѣется, что прежде, чѣмъ подвергнуть животное дѣйствію того или другого фармакологическаго средства и испытать вліяніе послѣдняго на интересующій насъ нервъ, нужно было этотъ нервъ отпрепаровать, пользуясь данными топографической анатоміи n. phrenici, которыя подробно изложены въ первомъ отдѣлѣ этой книги.

По направленію линіи, идущей отъ средины рукоятки грудины къ сосцевидному отростку височной кости, я производилъ разрѣзъ кожи (въ этомъ мѣстѣ шерсть бывала острижена и сбрита), подкожной клѣтчатки и поверхностной шейной мышцы длиною около двухъ дюймовъ (бóльшая или меньшая длина такого разрѣза зависѣла, впрочемъ, главнымъ образомъ отъ величины собаки). Разрѣзъ кожи

---

*) Уже *Галлеръ* замѣтилъ: caniculi omnino thorace in respiratione non utuntur. Etiam torti quiescunt solo septo transverso inspirationem eamque non magnam moliuntur, qua imus costarum spuriarum margo introrsum trahitur. *Canes* costos elevant (De respiratione experimenta anat. 1747, pars II, p. 33).

начинался обыкновенно надъ самымъ концомъ manubrii sterni. Перерѣзавъ затѣмъ поверхностную шейную фасцію, по наружному краю m. sterno-mastoidei и снаружи отъ vena jugularis interna и art. carotis communis, я шелъ вглубь по жирной клѣтчаткѣ и доходилъ до глубокой фасціи шеи.

На этомъ пути иногда попадались средней величины вѣтви яремной вены и незначительныя артеріи.

Надрѣзавъ глубокую фасцію, я отпрепаровывалъ ее кверху и книзу отъ подлежащихъ мышцъ, съ которыми она соединяется чрезвычайно рыхлою, совершенно прозрачною клѣтчаткой.

Послѣ этого въ глубинѣ нижняго угла раны становится уже виднымъ стволъ n. phrenici, выходящій какъ разъ у самаго tuberculum caroticum, мѣста начала m. scaleni antici, изъ борозды, находящейся между этимъ началомъ и m. longus colli.

По выходѣ своемъ въ указанномъ мѣстѣ, n. phrenicus тотчасъ же раздѣляется на двѣ порціи, изъ которыхъ одна направляется кнаружи, къ плечевому сплетенію, другая же идетъ по m. scalenus anticus въ направленіи снаружи внутрь и сверху внизъ.

Этой послѣдней порціей я и пользовался при своихъ опытахъ.

Анатомическая препаровка производилась весьма осмотрительно и осторожно, почти безкровно, чтобъ охранить нервъ отъ механическихъ поврежденій, которыя могли бы ослабить или уничтожить его возбудимость. Подъ нервъ, тщательно отдѣленный отъ подлежащихъ тканей, подводились посредствомъ финдра двѣ шелковыя лигатуры, которыми нервъ перевязывался и между которыми затѣмъ онъ перерѣзался.

Животныя только въ рѣдкихъ случаяхъ возбужденія подвергались дѣйствію хлороформа или главнымъ образомъ — морфія, которыхъ я старался всячески избѣгать ради чистоты результатовъ опыта.

Надо замѣтить, что собаки молодыя, вѣсомъ отъ 6—10 кило, отличались большою толерантностью къ производимымъ надъ ними опытамъ и только изрѣдка требовали введенія морфія.

Но наркозъ былъ обязателенъ во всѣхъ тѣхъ опытахъ, гдѣ производилась перерѣзка продолговатаго мозга, благодаря коей выводились изъ опыта функціи какъ дыхательнаго центра, такъ и во-

обще всѣхъ нервовъ, участвующихъ въ актѣ дыханія, и экспериментаторъ стоялъ лицомъ къ лицу съ однимъ только n. phrenicus.

Два слова о перерѣзкѣ продолговатаго мозга. Если при разсѣченіи мягкихъ тканей послойно строго придерживаться средней линіи, то эту операцію можно продѣлать почти безкровно и легко дойти до membrana obturatoria.

Послѣ разрѣза и отдѣленія этой оболочки ножницами и по истеченіи небольшого количества цереброспинальной жидкости, подъ продолговатый мозгъ, при введеніи искусственнаго дыханія, подводилась посредствомъ особаго изогнутаго крючка шелковая нитка, на которой мозгъ нѣсколько приподнимался и перерѣзывался ножницами. Цѣлость шелковой петли, вынутой изъ раны, служила гарантіей полной перерѣзки мозга.

Наступающее вслѣдъ за перерѣзкой кровотеченіе останавливалось быстрой тампонадой.

Всѣмъ понятна трудность подобной операціи, и неудачи при ней очень часты.

Введеніе въ опыты различныхъ приборовъ и приспособленій и описаніе ихъ будетъ изложено при сообщеніи о самыхъ опытахъ.

Въ предисловіи къ этой работѣ я сказалъ, что кромѣ опытовъ, имѣвшихъ цѣлью выяснить вліяніе нѣкоторыхъ фармакологическихъ средствъ на функцію n. phrenici, какъ главнаго двигательнаго нерва діафрагмы, что̀ составляетъ главную мою задачу,—мною былъ произведенъ цѣлый рядъ опытовъ для выясненія отношенія периферическаго отрѣзка n. phrenici къ curare и вліянія перерѣзки n. phrenici и n. n. phrenicorum на движеніе діафрагмы, на число дыханій въ извѣстную единицу времени, на ритмъ дыханія, на измѣненіе объема выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха и для изученія вліянія раздраженія посредствомъ электрическаго тока центральнаго отрѣзка n. phrenici на дыханіе и на кровяное давленіе.

Такимъ образомъ этотъ отдѣлъ естественно дѣлится на двѣ главы, изъ которыхъ въ первую входятъ только-что поименованные, побочные моей ближайшей цѣли, опыты, а вторую—занимаютъ опыты, имѣющіе цѣлью показать вліяніе нѣкоторыхъ фармакологическихъ средствъ на функцію n. phrenici, какъ главнаго двигательнаго нерва діафрагмы.

Глава I.

А. Опыты съ периферическимъ отрѣзкомъ n. phrenici.

1. Отношеніе периферическихъ отрѣзковъ n. n. phrenicorum къ curare.

Постановка опыта. Отпрепаровывались оба n. n. phrenici и подъ каждый изъ нихъ подводились двѣ шелковыя лигатуры, которыя затѣмъ завязывались и между которыми нервы перерѣзывались. Отпрепаровывалась и перевязывалась v. jugularis externa, и въ нее вводилась канюля.

Діафрагма соединялась съ регистрирующимъ приборомъ. Для регистраціи движеній діафрагмы существуютъ нѣсколько приспособленій.

Такъ, наприм., *J. Rosenthal* устроилъ чувствительный рычагъ, названный имъ френографомъ, который вводится чрезъ отверстіе въ брюшной стѣнкѣ и прикладывается къ нижней поверхности діафрагмы, за движеніями которой онъ долженъ слѣдить. Наружное плечо рычага, находясь въ связи съ записывающимъ цилиндромъ, воспроизводитъ на немъ кривую движеній діафрагмы и вполнѣ точно регистрируетъ ея движенія. Подобный же аппаратъ устроили *Kronecker* и *Marckwald*. Можно также проткнуть сквозь мечевидный отростокъ простую иглу и приставить къ поверхности діафрагмы. Движеніе свободнаго конца можетъ приводить въ движеніе записывающій рычагъ [171]).

Hultkranz регистрируетъ у человѣка движенія діафрагмы слѣдующимъ образомъ: чрезъ ротъ и пищеводъ вводятъ въ желудокъ эластическій баллонъ помощью длинной трубки; внутри послѣдней проходитъ нитка, нижній конецъ которой прикрѣпленъ къ баллону, а верхній, свободный, соединенъ съ пишущимъ рычажкомъ. Баллонъ надуваютъ такъ, чтобы не могъ уже пройти въ пищеводъ, и тогда онъ точно слѣдуетъ за движеніями діафрагмы [172]).

---

[171]) *H. Baunis*. Новыя основы физіологіи человѣка.. Перев. д-ра Н. Цыбульскаго. С.-Пб. 1884, стр. 337.

[172]) *L. Landois*. Учебникъ физіологіи человѣка. Перев. съ 8-го изд. 1894 г., стр. 245—253.

При моихъ опытахъ былъ выработанъ слѣдующій методъ для регистраціи *движеній діафрагмы:* отъ нижняго конца мечевиднаго отростка грудины животнаго, внизъ по linea alba сантиметровъ на 5—6, послойно разсѣкалась брюшная стѣнка и вскрывалась брюшина. По обѣ стороны животнаго, лежащаго на спинѣ, привинчивались къ столу двѣ металлическія стойки, соединенныя между собою наверху, посредствомъ винтовъ, металлической же круглой перекладиной, которая такимъ образомъ можетъ подниматься и опускаться. На этотъ поперечный прутъ надѣты три крючка, которые могутъ передвигаться на немъ вправо и влѣво и изъ которыхъ каждый состоитъ изъ двухъ колѣнъ, устроенныхъ такъ, что посредствомъ винтовъ они могутъ увеличиваться и уменьшаться въ длину и принимать положеніе подъ любымъ угломъ. Если среднимъ крючкомъ зацѣпить верхній край раны у мечевиднаго отростка, а боковыми крючками, поставленными подъ извѣстнымъ угломъ, боковые края ея, и если всѣ эти крючки приподнять кверху и посредствомъ сближенія ихъ колѣнъ и посредствомъ поднятія кверху поперечнаго прута винтами, — то глазамъ ясно будетъ видна діафрагма. За любое мѣсто послѣдней легко можетъ быть зацѣпленъ метталлическій крючокъ съ привязанной къ нему шелковой ниткой.—Крючокъ этотъ подводится къ діафрагмѣ посредствомъ обыкновеннаго иглодержателя. Нитка отъ крючка соединяется съ міографомъ, который, въ свою очередь, посредствомъ гуттаперчевой трубки приходитъ въ связь съ тамбурчикомъ, перо коего на закопченномъ цилиндрѣ часового двигателя точно регистрируетъ всѣ сокращенія діафрагмы *).

Затѣмъ дѣлались tracheotomia и перерѣзка продолговатаго мозга и вводилось искусственное дыханіе. Для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici служили обыкновенные вилообразные электроды отъ саннаго аппарата *Du-Bois-Reymond'a*, первичная спираль котораго соединялась съ элементомъ *Гренэ* или *Мейдингера* средней величины.

Въ цѣпь въ видѣ прерывателя вводился метрономъ, на маятникѣ котораго былъ укрѣпленъ крючокъ, погружавшійся при колебаніяхъ въ сосудъ со ртутью.

Во время раздраженія, при извѣстномъ разстояніи катушекъ саннаго аппарата, на регистрирующемъ приборѣ отчетливо отмѣчались

*) Вся постановка опыта изображена на фототипіи, находящейся въ концѣ книги.

сокращенія діафрагмы. Обыкновенно послѣднія брались при maximum'ѣ разстоянія катушекъ и получались при раздраженіи то одного, то другого изъ грудобрюшныхъ нервовъ попеременно.

Затѣмъ животное подвергалось куraризаціи. Черезъ вставленную въ началѣ опытовъ in v. jugulare externa канюлю въ организмъ животнаго вводился растворъ curare (обыкновенно 1:160) въ количествѣ 0,1—0,2—0,3 и т. д. ccm.

Когда животное было хорошо закураризовано, то я вновь начиналъ раздражать периферическій отрѣзокъ n. phrenici при томъ же разстояніи катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a, при которомъ отмѣчены были сокращенія діафрагмы. Не получая сокращеній, я надвигалъ катушки другъ на друга все ближе и ближе и все-таки при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici не получалъ сокращеній діафрагмы, на основаніи чего и былъ сдѣланъ выводъ, что окончанія n. phrenici, развѣтвляющіяся въ діафрагмѣ. парализуются, иначе—*что периферическій отрѣзокъ n. phrenici обладаетъ свойствами нерва двигательнаго для діафрагмы.*

На прилагаемой таблицѣ І-й (стр. 89) представлены наглядно результаты подобныхъ опытовъ. Какъ здѣсь, такъ и въ дальнѣйшемъ изложеніи я представляю только самыя характерныя кривыя, составляющія, такъ сказать, типъ всѣхъ остальныхъ, полученныхъ при опытахъ одного и того же порядка.

Данныя, помѣщенныя въ этой таблицѣ, объясняются такъ: сокращенія діафрагмы отчетливо отмѣчались на регистрирующемъ приборѣ, когда периферическіе отрѣзки n. n. phrenicorum собакъ подвергались раздраженію токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ на 250, 300 и 260 m. m. Послѣ же кураризаціи животныхъ—сокращеній діафрагмы не происходило, и на регистрирующемъ приборѣ получалась прямая линія, хотя периферическіе отрѣзки n. n. phrenicorum раздражались токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 80, 50 и 40 m. m.

2. Вліяніе перерѣзки n. phrenici и n. n. phrenicorum на сокращеніе діафрагмы.

Постановка опыта. Діафрагма описаннымъ способомъ соединялась съ регистрирующимъ приборомъ, и движенія ея записывались.

Таблица I.

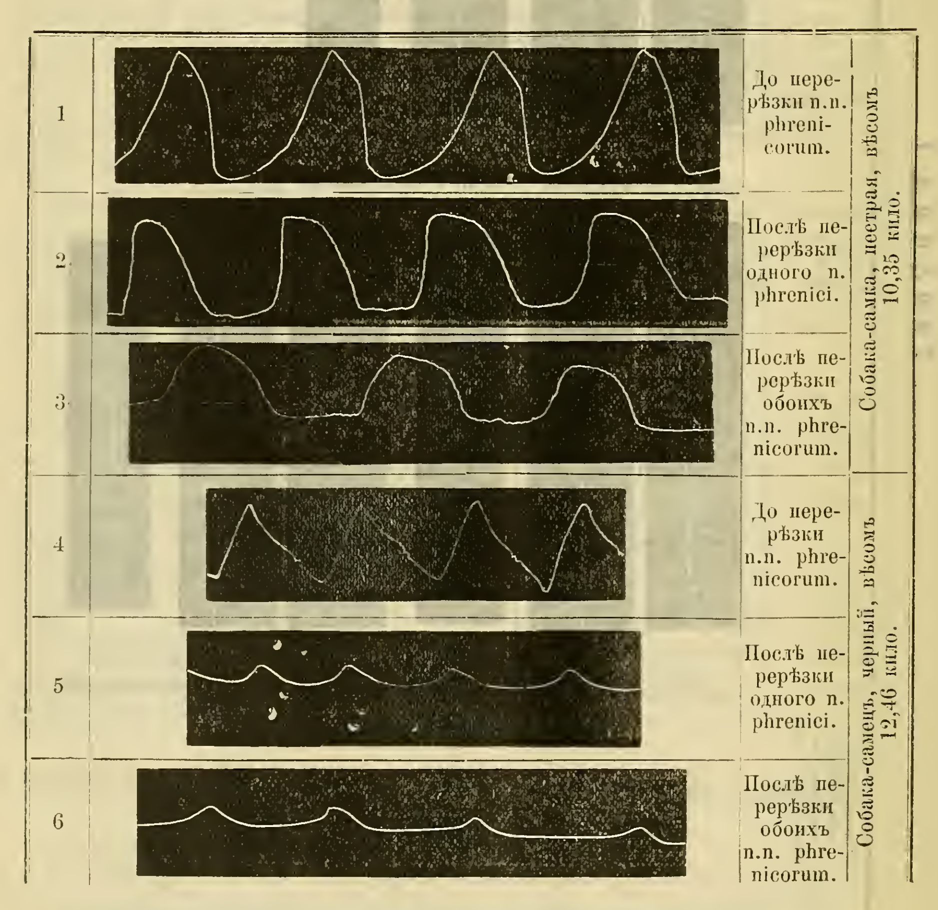
№№	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.	Кривыя сокращеній діафрагмы.				Количество sol. (1 : 160) curare.
1	250	раздражался n. phrenicus dexter.		раздражался n. phrenicus sinister.		
	80					0,35
2	300	раздражался n. phrenicus dexter.		раздражался n. phrenicus sinister.		
	50					0,4
3	260	раздражался n. phrenicus sinister.				
	40					0,25

Затѣмъ отпрепаровывались оба n. n. phrenici и подъ каждый изъ нихъ подводились двѣ шелковыя лигатуры, которыя завязывались и между которыми перерѣзались одинъ за другимъ оба нерва.

Регистрирующій приборъ отмѣчалъ движенія діафрагмы послѣ перерѣзки одного n. phrenici и послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum. Всѣхъ опытовъ въ этомъ направленіи было сдѣлано 12.

На II-ой таблицѣ представлены зарегистрированныя такимъ образомъ сокращенія діафрагмы при цѣлости n. n. phrenicorum и послѣ перерѣзки одного или обоихъ грудобрюшныхъ нервовъ.

Таблица II.



1		До перерѣзки n. n. phrenicorum.	Собака-самка, пестрая, вѣсомъ 10,35 кило.
2		Послѣ перерѣзки одного n. phrenici.	
3		Послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum.	
4		До перерѣзки n. n. phrenicorum.	Собака-самецъ, черный, вѣсомъ 12,46 кило.
5		Послѣ перерѣзки одного n. phrenici.	
6		Послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum.	

Изъ этой таблицы видно слѣдующее: a) На кривыхъ 1-ой и 4-ой, представляющихъ сокращеніе діафрагмы до перерѣзки грудобрюшныхъ нервовъ, выдыханіе и вдыханіе раздѣлены между собою острымъ угломъ и высота выдыханія и глубина вдыханія одинаковы.

b) На кривыхъ 2-ой и 5-ой, регистрирующихъ сокращенія діафрагмы послѣ перерѣзки одного изъ грудобрюшныхъ нервовъ, выдыхательный и вдыхательный типъ на обѣихъ сторонахъ сразу замѣтно измѣняется. Правда, на кривой 5-ой—выдыханіе и вдыханіе по-прежнему еще раздѣлены между собою острымъ угломъ и высота одного и глубина другого одинаковы, но общій ихъ объемъ значительно меньше представленнаго на кривой 4-ой. Кривая же 2-я показываетъ, какъ рѣзко измѣнились выдыханіе и вдыханіе на обѣихъ сторонахъ и какъ сравнительно много времени нужно для того, чтобы діафрагма сократилась для акта вдыханія, хотя далеко уже не въ прежнемъ объемѣ.

c) Еще рѣзче это явленіе замѣтно на кривыхъ 3-ей и 6-ой, на которыхъ зарегистрированы сокращенія діафрагмы послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum. Здѣсь крайне рельефно измѣненъ самый типъ дыханія: выдыханіе и вдыханіе раздѣлены между собою уже не острымъ угломъ, а дугами, и актъ вдыханія несравненно продолжительнѣе акта выдыханія.

Идентичные результаты получены мною во всѣхъ 12 опытахъ, и на основаніи ихъ можно прійти къ такимъ выводамъ:

1. *Перерѣзка одного n. phrenici измѣняетъ типъ сокращенія діафрагмы или механизмъ дыханія съ обѣихъ сторонъ.*

2. *Рѣзкое измѣненіе въ этомъ смыслѣ происходитъ послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum.*

3. *Послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum діафрагма продолжаетъ работать, повидимому, только подъ вліяніемъ импульсовъ, идущихъ изъ межреберныхъ нервовъ, и въ клиническомъ отношеніи можетъ считаться парализованною.*

3. Вліяніе перерѣзки n. n. phrenicorum на число дыханій въ 1′.

Постановка опыта. Число дыханій у животнаго считалось обыкновеннымъ путемъ, посредствомъ приложенія руки къ грудной клѣткѣ, и отмѣчалось ходомъ секундной стрѣлки часовъ. Послѣ перерѣзки

грудобрюшныхъ нервовъ счетъ числа дыханій начинался спустя 1—2 часа послѣ операціи.

Всѣхъ подобныхъ опытовъ сдѣлано 25. Результаты изслѣдованій въ этомъ направленіи отмѣчены на слѣдующей цифровой таблицѣ.

Таблица III.

Опыты.	Число дыханій въ 1′. До перерѣзки n.n. phrenicorum.	Число дыханій въ 1′. Послѣ перерѣзки n.n. phrenicorum.	На какое число въ 1′ увеличилось дыханіе.
1	26	37	11
2	30	40	10
3	38	46	8
4	39	47	8
5	39	49	10
6	36	47	11
7	38	49	11
8	34	48	14
9	33	45	12
10	36	46	10
11	35	44	9
12	33	45	12
13	32	46	14
14	34	44	10
15	36	47	11
16	34	46	12
17	33	44	11
18	31	42	11
19	33	43	10
20	29	40	11
21	29	41	12
22	33	40	7
23	32	41	9
24	33	43	10
25	33	41	8
Среднее.	33,56	44,04	10,48

Эти цифровыя данныя изображены графически на приложенной въ концѣ книги таблицѣ IV-ой, гдѣ черною чертой обозначено число дыханій въ 1′ при цѣлости грудобрюшныхъ нервовъ, а красною — число дыханій въ 1′ послѣ перерѣзки ихъ.

Изъ этихъ двухъ таблицъ видно, что во всѣхъ опытахъ *число дыханій послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum увеличивалось; въ среднемъ число дыханій въ 1′ повышалось на 10,48, иначе—увеличивалось въ $10^1/_2$ разъ.*

4. Вліяніе перерѣзки n. phrenici и n. n. phrenicorum на ритмъ дыханія.

Постановка опыта. Я бралъ двѣ воздушныя подушечки пневмографа (пансфигмографа Brongeest'a). Каждая изъ этихъ подушечекъ представляетъ собою блюдцеобразный металлическій сосудъ, затянутый двойной каучуковой пластинкой, между листками которой находится такое количество воздуха, что внѣшняя пластинка выпячивается. Эти подушечки, соединенныя между собою металлическимъ обручемъ, накладывались по обѣимъ сторонамъ груди собаки, неподвижно лежащей на спинѣ, и посредствомъ тесьмы прикрѣплялись къ грудной клѣткѣ. Всякое расширеніе послѣдней производитъ нажатіе на каучуковую пластинку, вслѣдствіе чего воздухъ въ капсулѣ сжимается. Эта воздушная полость посредствомъ вилообразно раздѣленной на концѣ гуттаперчевой трубки соединялась съ тамбуромъ, къ которому прикрѣплено перо, чертившее кривую нормальнаго дыханія на закопченномъ цилиндрѣ системы Вердана (см. кривую № 1).

Затѣмъ описанное приспособленіе снималось; оба n. n. phrenici отпрепаровывались и подъ каждый изъ нихъ подводились двѣ шелковыя лигатуры. Одинъ изъ нервовъ перевязывался и перерѣзывался между лигатурами. На нѣкоторое время (30′—1 ч.) животное оставлялось въ покоѣ. Потомъ вновь накладывалось на грудную клѣтку описанное выше приспособленіе, и вновь снималась кривая дыханія (см. кривую № 2-го).

Вслѣдъ за этимъ между завязанными лигатурами перерѣзывался и второй n. phrenicus, а спустя 30′—1 ч. снималась новая кривая (см. кривую № 3-го).

Всѣхъ опытовъ въ этомъ отношеніи было сдѣлано 10.

Таблица V.



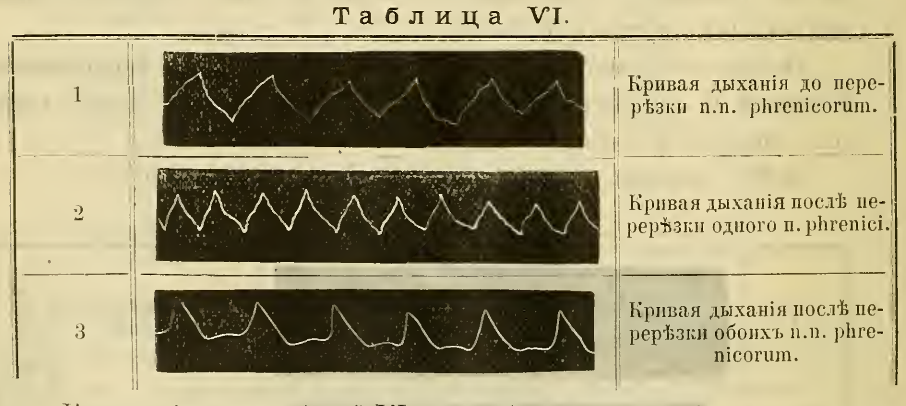
1		Кривая нормальнаго дыханія.	Собака-самецъ, черный, вѣсомъ 15,65 кило.
2		Кривая дыханія послѣ перерѣзки одного n. phrenici.	
3		Кривая дыханія послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum.	

Разсматривая эту таблицу, нетрудно замѣтить разницу, наступившую въ дыханіи послѣ перерѣзки одного изъ грудобрюшныхъ нервовъ и въ особенности послѣ перерѣзки обоихъ.

Послѣ перерѣзки n. phrenici на одной сторонѣ кривая дыханія (2-я) утрачиваетъ острую свою верхушку, означающую быстроту перехода акта выдыханія въ актъ вдыханія; вершина становится плоской, свидѣтельствующей о болѣе медленномъ переходѣ упомянутыхъ актовъ одинъ въ другой; промежутки между вдыханіемъ и выдыханіемъ увеличились въ длинѣ, что находится въ зависимости отъ слабости сокращеній діафрагмы. Послѣ же перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum, какъ показываетъ кривая (3-я), ритмъ дыханія сравнительно съ прежнимъ совершенно измѣняется: вершина кривой дѣлается еще отложе, значитъ—переходъ акта выдыханія въ актъ вдыханія становится еще болѣе медленнымъ: промежутки между актами вдыханія и выдыханія увеличиваются, а самая высота кривой, значительно уменьшившаяся, свидѣтельствуетъ о замѣтномъ паденіи объема выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха.

Приведу затѣмъ кривыя, снятыя у кролика-самца (вѣсъ 3,5 кило) для регистраціи дыханія до перерѣзки n. n. phrenicorum и послѣ перерѣзки ихъ. Всѣхъ опытовъ съ кроликами было сдѣлано 5 и во всѣхъ случаяхъ получились одинаковые результаты.

Таблица VI.



1		Кривая дыханія до перерѣзки n.n. phrenicorum.
2		Кривая дыханія послѣ перерѣзки одного n. phrenici.
3		Кривая дыханія послѣ перерѣзки обоихъ n.n. phrenicorum.

Кривая 1-я на таблицѣ VI-ой изображаетъ дыханіе кролика при нормальныхъ условіяхъ. Кривая 2-я показываетъ значительное ускореніе ритма дыханія послѣ перерѣзки одного изъ грудобрюшныхъ нервовъ, а кривая 3-я указываетъ на совершенное измѣненіе ритма дыханія, наступившее вслѣдъ за перерѣзкой обоихъ n. n. phrenicorum.

На основаніи этихъ данныхъ можно сказать слѣдующее:

1. *При перерѣзкѣ у собаки n. phrenici на одной сторонѣ переходъ акта выдыханія въ актъ вдыханія замедляется.*

2. *При тѣхъ же условіяхъ промежутки между этими двумя актами увеличиваются.*

3. *Перерѣзка у собакъ грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ увеличиваетъ еще въ большей степени явленія, отмѣченныя въ двухъ предъидущихъ положеніяхъ.*

4. *При перерѣзкѣ у собакъ грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ объемъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха падаетъ.*

5. *При перерѣзкѣ грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ собакъ и у кроликовъ ритмъ дыханія совершенно измѣняется.*

6. *У кроликовъ послѣ перерѣзки одного грудобрюшнаго нерва ритмъ дыханія чрезвычайно ускоряется.*

5. Вліяніе перерѣзки n. n. phrenicorum на объемъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха.

Постановка опыта. Животному дѣлалась trachеotomia, и въ дыхательное горло вставлялась двухколѣнная стеклянная канюля, одно колѣно которой посредствомъ гуттаперчевой трубки соединялось со спирометромъ Hutschinson'а, а на другое надѣвалась короткая гуттаперчевая трубка съ клапаномъ, приложеннымъ такъ, что по надобности животное своимъ дыханіемъ могло поднимать или опускать колоколъ спирометра, иначе — выдыхать изъ него или вдыхать въ него воздухъ. Въ моихъ опытахъ колоколъ спирометра опускался и поднимался всегда на одну и ту же высоту скáлы (высота въ данныхъ случаяхъ равнялась 1.440 кс.). Отсчитывалось по 10 экскурсій колокола вверхъ и внизъ по скáлѣ, потомъ бралось среднее число изъ экскурсій вверхъ и внизъ отдѣльно, и на него дѣлилось пройденное колоколомъ по скáлѣ пространство.

Затѣмъ отпрепаровывались оба n. n. phrenici и подъ нихъ подводились по двѣ шелковыя лигатуры, которыя завязывались и между которыми оба нерва перерѣзывались. Спустя 1—2 часа описаннымъ уже путемъ вновь опредѣлялся объемъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха. Число подобныхъ опытовъ равняется 25.

Результаты этихъ изслѣдованій помѣщены въ слѣдующей цифровой таблицѣ:

Таблица VII.

№№ опытовъ.	Полъ и масть животнаго.	Вѣсъ животнаго въ кило.	До перерѣзки n. n. phrenicorum. Число экскурсій колокола по скалѣ.	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	Число экскурсій колокола по скалѣ.	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	Разница между объемомъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздух.	Послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum. Число экскурсій колокола по скалѣ.	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	Число экскурсій колокола по скалѣ.	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	Разница между объемомъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздух.	Прибыль и убыль, полученныя послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum. въ объемѣ. Выдыхаемый возд.	Вдыхаемый возд.
1	Черная самка . .	20,75	24	60	25	57,6	—2,4	27	53,3	30	48	— 5,3	— 6,7	— 9,6
2	Бѣлый самецъ . .	19,5	30	48	32	45	—3	33	43,6	36	40	— 3,6	— 4,4	— 5,0
3	Желтый самецъ. .	21,4	16	90	16	90	0	18	80	20	72	— 8,0	—10,0	—18,0
4	Бѣлый самецъ . .	14,25	18	80	18	80	0	20	72	24	60	— 8,0	— 8,0	—20,0
5	Черный самецъ. .	10,7	20	72	21	68,5	—3,5	21	68,5	25	57,6	—10,9	— 3,5	—10,9
6	Пестрый самецъ .	16,5	15	96	16	90	—6,0	18	80	20	72	— 8,0	—16,0	—18,0
7	Рыжій самецъ . .	16,5	24	60	24	60	0	26	55,3	27	53,3	— 2,0	— 4,7	— 6,7
8	Бѣлый самецъ . .	6,85	15	96	16	90	—6,0	17	84,7	20	72	—12,7	—11,3	—18,0
9	Рыжій самецъ . .	13,85	12	120	12	120	0	14	102,8	16	90	—12,8	—17,2	—30,0
10	Тоже	11,0	16	90	17	84,7	—5,3	19	75,7	24	60	—15,7	—14,3	—24,7
11	Черный самецъ. .	9,5	32	45	32	45	0	37	38,9	39	36,9	— 2,0	— 6,7	— 9,1
12	Черная самка . .	12,15	19	75,7	20	72	—3,7	22	65,4	24	60	— 5,4	—10,3	—12,0
13	Бѣлый самецъ . .	14,75	21	68,5	22	65,4	—3,1	22	65,4	27	53,3	—12,1	— 3,1	—12,1
14	Пестрый самецъ	16,35	14	102,8	15	96	—6,8	16	90	20	72	—18,0	—12,8	—24,0
15	Черная самка . .	11,45	18	80	18	80	0	19	75,7	23	62,6	—13,1	— 4,3	—17,4
16	Пестрая самка. .	9,7	17	84,7	18	80	—4,7	20	72	24	60	— 8,0	—12,7	—20,0
17	Бѣлый самецъ . .	12,35	26	55,3	27	53,3	—2,0	29	49,6	30	48	— 1,6	— 3,7	— 5,3
18	Черная самка . .	10,4	24	60	24	60	0	27	53,3	28	51,4	— 1,9	— 6,7	— 8,6
19	Пестрый самецъ .	14,85	15	96	16	90	—6	17	84,7	21	68,5	—19,2	—11,3	—21,6
20	Бѣлый самецъ . .	13,2	20	72	20	72	0	22	65,4	24	60	— 5,4	— 6,6	—12,0
21	Тоже	11,45	16	90	16	90	0	18	80	21	68,5	—11,5	—10,0	—21,5
22	Бѣлая самка. . .	10,75	23	62,6	24	60	—2,6	25	57,6	28	51,4	— 6,2	— 5,0	— 8,6
23	Пестрый самецъ .	11,24	25	57,6	27	53,3	—4,3	27	53,3	31	46,4	— 6,9	— 4,3	— 6,9
24	Рыжій самецъ . .	16,3	18	80	18	80	0	20	72	22	65,4	— 6,6	— 8,0	—14,6
25	Черный самецъ. .	13,2	27	53,3	27	53,3	0	29	49,6	30	48	—11,6	— 3,7	—15,3
Въ общемъ		—	20,2	75,8	20,8	73,4	—2,3	22,9	67,5	25,3	59,0	8,6	— 8,3	—14,4

Окончательные выводы изъ этой таблицы представляются въ слѣдующемъ видѣ:

		Maximum.	Minimum.	Среднее.
До перерѣзки n.n. phrenicorum.	Число экскурсій колокола Гутчинсонова аппарата по скалѣ.	32	12	20,2
	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	120	45	75,8
	Число экскурсій колокола Гутчинсонова аппарата по скалѣ.	32	12	22,5
	Объемъ вдыхаемаго воздуха въ к. с.	96	45	73,4
Послѣ перерѣзки n. n. phrenicorum.	Число экскурсій колокола Гутчинсонова аппарата по скалѣ.	37	14	22,9
	Объемъ выдыхаемаго воздуха въ к. с.	102,8	38,9	67,5
	Число экскурсій колокола Гутчинсонова аппарата по скалѣ.	39	16	25,3
	Объемъ вдыхаемаго воздуха въ к. с.	90	36,9	59,0

Отсюда мы видимъ, что число экскурсій Гутчинсоновскаго колокола вверхъ и внизъ по скалѣ, иначе — число выдоховъ и вдоховъ, послѣ перерѣзки n.n. phrenicorum увеличилось: maximum выдоховъ = 32 смѣнился maximum'омъ = 37; minimum выдоховъ = 12 замѣняется minimum'омъ = 14; среднее число выдоховъ = 20,2 послѣ перерѣзки грудобрюшныхъ нервовъ обратилось въ 22,9.

Что же касается объема выдыхаемаго воздуха, то мы видимъ, что maximum объема выдыхаемаго воздуха въ 120 к.с. замѣнился maximum'омъ въ 102,8 к.с.; minimum его въ 45 к.с.—minimum'омъ въ 38,9 к.с.; среднее же число въ 75,8—67,5 к.с. Въ среднемъ получился минусъ въ 8,3 к.с. объема выдыхаемаго воздуха на 25 случаевъ (maximum=16,0 к.с. и minimum=3,1 к.с.), что можетъ служить доказательствомъ того, что хотя послѣ перерѣзки n.n. phrenicorum выдыхательныя движенія увеличились въ числѣ, но за то они значительно уменьшились въ силѣ и въ объемѣ, на что наглядно указываетъ общее уменьшеніе объема выдыхаемаго воздуха.

Переходя къ разсмотрѣнію количества вдыхаемаго воздуха, мы здѣсь видимъ еще болѣе замѣтную перемѣну.

Число вдоховъ увеличилось съ 22,5 до 25,3; maximum объема вдыхаемаго воздуха, равный 96 к.с., замѣнился maximum'омъ въ 90 к.с.; minimum его въ 45 к.с. перешелъ въ minimum равный 36,9: среднее число объема вдыхаемаго воздуха изъ 73,4 к.с. превратилось въ среднее равное 59,0. Такимъ образомъ на наши 25 случаевъ получился въ общемъ минусъ въ 14,4 к.с. объема выдыхаемаго воздуха (причемъ maximum = 30,0 к.с., minimum = 5,3 к.с.), т.-е. число вдоховъ увеличилось, но вдохи послѣ перерѣзки грудобрюшныхъ нервовъ утратили свою прежнюю глубину и силу, а потому уменьшилось количество вдыхаемаго воздуха. Далѣе совершенно измѣнилось соотношеніе между объемами выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха, а именно: до перерѣзки n.n. phrenicorum количество объема выдыхаемаго воздуха относилось къ количеству объема вдыхаемаго воздуха какъ 75,8 : 73,4. Послѣ же перерѣзки n.n. phrenicorum эти соотношенія стали равны отношенію 67,5 : 59,0. Иначе послѣ перерѣзки n.n. phrenicorum соотношенія между объемомъ выдыхаемаго и вдыхаемато воздуха измѣняются въ силу болѣе значительнаго уменьшенія числа объемовъ вдыхаемаго воздуха.

На основаніи этихъ данныхъ можно вывести слѣдующія заключенія:

1. *Перерѣзка n.n. phrenicorum увеличиваетъ число выдыхательныхъ и вдыхательныхъ движеній, но лишаетъ ихъ прежней силы и глубины.*

2. *Перерѣзка n.n. phrenicorum влечетъ за собою уменьшеніе объемовъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха.*

3. *Перерѣзка n.n. phrenicorum болѣе рѣзко уменьшаетъ объемъ вдыхаемаго воздуха.*

4. *Перерѣзка n.n. phrenicorum измѣняетъ соотношенія между объемами выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха въ силу значительнаго уменьшенія числа объемовъ вдыхаемаго воздуха.*

На таблицѣ VIII-ой, приложенной въ концѣ книги, графически воспроизведены цифровыя данныя, помѣщенныя въ таблицѣ VII-ой.

B. Опыты съ центральнымъ отрѣзкомъ n. phrenici.

1. Вліяніе раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici на ритмъ дыханія.

Постановка опыта. Tracheotomia. Въ дыхательномъ горлѣ укрѣплялась вилообразная стеклянная канюля; одно колѣно ея посредствомъ гуттаперчевой трубки соединялось съ тамбурчикомъ, перо котораго при дыхательныхъ движеніяхъ чертило кривую дыханія на закопченномъ Вердановскомъ цилиндрѣ, а въ другое — вставлялась пробка съ небольшимъ отверстіемъ. Снималась кривая дыхательныхъ движеній при нормальныхъ условіяхъ.

За тѣмъ отпрепаровывались оба n.n. phrenici, подъ нихъ подводились двѣ шелковыя лигатуры, которыми оба нерва перевязывались и между которыми они перерѣзались. Полный морфійный наркозъ. Для раздраженія нерва служили упомянутые выше вилообразные электроды отъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а, первичная спираль котораго по-прежнему соединялась съ элементомъ Гренэ или Мейдингера средней силы. Прерыватель въ цѣпь не вводился. Сила и продолжительность раздраженія брались разныя: разстояніе катушекъ саннаго аппарата колебалось между 10—25 m.m., а продолжительность раздраженія — между 5″—30″.

При раздраженіи центральнаго отрѣзка n. phrenici вновь регистрировалась кривая дыханія.

Всѣхъ опытовъ подобнаго рода было сдѣлано 12.

На таблицѣ IX-ой (см. стр. 101-ю) представлены кривыя дыханія, полученныя при нормальныхъ условіяхъ и измѣнившіяся при раздраженіи центральнаго отрѣзка n. phrenici.

Изъ этой таблицы видно, что сравнительно слабое раздраженіе центральнаго отрѣзка n. phrenici, полученное съ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ въ 200 m.m., и продолжавшееся 8″, сильно ускоряетъ дыханіе (см. кривую № 1).

Раздраженіе центральнаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ при томъ же разстояніи катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, но продолжавшееся уже 25″, вначалѣ ускоряло и увеличивало дыханіе, но затѣмъ замедляло его (см. кривую № 2).

Болѣе сильное раздраженіе, шедшее отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ въ 100 m.m., въ теченіе первыхъ 5″ увеличило и ускорило дыханіе, хотя не въ такой степени, какъ въ два предыдущіе раза, а по прошествіи еще 10″, при все продолжавшемся раздраженіи прежней силы, дыханіе сдѣлалось почти такимъ, какимъ оно было до раздраженія (см. кривую № 3).

Увеличеніе силы раздраженія не оказывало никакого вліянія на ритмъ дыханія. Одинаковые съ этими получились результаты и при всѣхъ остальныхъ опытахъ. Выводы изъ этихъ наблюденій можно формулировать такъ:

1. *При раздраженіи электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici дыханіе быстро и рѣзко измѣняется.*

2. *Слабыя и кратковременныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вызываютъ ускореніе дыханія.*

3. *Слабыя и болѣе продолжительныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вначалѣ ускоряютъ, затѣмъ замедляютъ, но въ томъ и другомъ случаѣ усиливаютъ дыханіе.*

4. *Болѣе сильныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici увеличиваютъ и учащаютъ дыхательный ритмъ, затѣмъ дыханіе замедляется и по прошествіи 10″—15″ раздраженія дыханіе дѣлается почти такимъ, какимъ было до раздраженія.*

5. *Увеличеніе силы раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici не оказываетъ никакого вліянія на ритмъ дыханія.*

№№ опытовъ.	Кривыя дыхательныхъ движеній при нормальныхъ условіяхъ.	Кривыя дыхательныхъ движеній при раздраженіи электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici.		
		Разстояніе катушекъ саннаго аппарата.		Продолжительность раздраженій.
№ 1. Черный самецъ, вѣсомъ 14,65 кило.		200 м.м.		8″
№ 2. Пестрый самецъ, вѣсомъ 12,35 кило.		200 м.м.		25″
№ 3. Черная самка, вѣсомъ 9,75 кило.		100 м.м.		5″
				15″

Эти выводы вполнѣ аналогичны съ результатами, полученными *В. Анрепомъ и П. Цыбульскимъ* при изученіи вліянія раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici на дыханіе, о чемъ подробно сообщено во второмъ отдѣлѣ—физіологическомъ—этого труда.

Выводы, полученные на основаніи результатовъ моихъ опытовъ, даютъ возможность предположить, что раздраженіе съ центральнаго отрѣзка n. phrenici передается на дыхательный центръ или что между центромъ n. phrenici и дыхательнымъ центромъ существуетъ связь.

2. Вліяніе раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici на кровяное давленіе.

Для опредѣленія кровяного давленія я пользовался кимографомъ Людвига съ безконечной лентой. Этотъ аппаратъ снабженъ особымъ моторомъ, который приводитъ въ движеніе механизмъ, равномѣрно сматывающій полосу бумаги съ одной катушки, ведущій ее къ цилиндру и навертывающій на другую катушку. Противъ цилиндра фиксированъ манометръ, на одно колѣно котораго навинчивается гладкая оловянная трубка, а на послѣднюю, помощью короткой, соотвѣтствующей ея толщинѣ, дренажной трубки, надѣта хорошо отшлифованная оливообразная канюля, вставляющаяся въ артерію экспериментируемаго животнаго. Въ другомъ колѣнѣ манометра помѣщается поплавокъ съ основаніемъ изъ слоновой кости и наложеннымъ наверху, хорошо заостреннымъ стекляннымъ перомъ для черченія на бумагѣ колебаній ртути, получающихся отъ пульсовыхъ толчковъ, т.-е. кривой пульса. Оловянная трубка съ прилегающей частью манометра наполнялась концентрированнымъ растворомъ углекислаго натра для предупрежденія свертыванія крови. Внизу полосы бумаги, подъ кривой пульса, чертилась абсцисса въ видѣ горизонтальной ломаной линіи, обозначающей время въ секундахъ и полусекундахъ.

Такимъ образомъ на бумагѣ чертились: абсцисса, служащая для точнаго измѣренія времени, и отчетливая кривая пульса.

Давленіе крови опредѣлялось двойной высотой ординаты въ m.m., возстановленной изъ абсциссы до пересѣченія ея къ кривой пульса.

Постановка опыта. Отпрепаровывались и тщательно очищались отъ тканей оба n.n. phrenici и перерѣзывались каждый между двумя

шелковыми лигатурами. Отпрепаровывались vena jugularis externa и arteria carotis externa, и въ первую изъ нихъ вставлялась металлическая канюля, а во вторую — стеклянная оливообразная канюля, которая описаннымъ выше путемъ соединяется съ кимографомъ Людвига. — Животное кураризовалось, причемъ наблюдали, чтобы кривая давленія представляла собою горизонтальную линію съ небольшими возвышеніями и углубленіями, не падала бы низко и не представляла большихъ волнообразныхъ возвышеній. Кураризація продолжалась до исчезновенія рефлексовъ. Тогда приступали къ искусственному дыханію. Въ качествѣ раздражителя употреблялись не разъ упомянутые вилообразные электроды отъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а. Прерыватель въ цѣпь не вводился. Разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'а колебалось между 50—150 m.m.

Всѣхъ опытовъ въ этомъ направленіи было сдѣлано 15.

Въ концѣ книги на таблицѣ А приведены, какъ образцы, три кривыя кровяного давленія, полученныя при описанныхъ опытахъ. При этихъ кривыхъ помѣщены и объясненія къ нимъ.

Результаты же всѣхъ моихъ опытовъ, сдѣланныхъ съ цѣлью изученія вліянія раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici на кровяное давленіе, представлены цифрами въ слѣдующей таблицѣ:

Таблица X.

№№ опытовъ.	Высота кровяного давленія въ m.m. до раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a.	Черезъ сколько " началось повышеніе кровяного давленія отъ начала раздраженія.	Maximum высоты кровяного давленія въ m.m. при раздраженіи центральнаго отрѣзка n. phrenici.	Разница въ высотѣ кровяного давленія.	На какой высотѣ стояло кровяное давленіе спустя 15" послѣ окончанія раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici.	Сравнительная разница съ первоначальной высотой.
1	170	50	Непоередственно.	210	+40	170	0
2	166	60	Тоже.	192	+26	172	+6
3	166	80	16	182	+16	170	+4
4	172	90	8	193	+21	174	+2
5	168	100	5	200	+32	168	0
6	164	90	7	176	+12	170	+6
7	170	110	Непосредственно.	183	+13	172	+2
8	158	130	Тоже.	174	+16	162	+4
9	166	90	Тоже.	176	+10	160	—6
10	162	110	6	176	+14	170	+8
11	164	70	Непосредственно.	186	+22	162	—2
12	172	100	11	190	+18	168	—4
13	162	110	Непосредственно.	180	+18	177	+15
14	170	90	8	192	+22	160	—10
15	160	100	7	180	+20	165	+5
Среднее	166	92	8,5	186	+20	168	+2,3

Изъ этой таблицы вытекаетъ слѣдующее: первоначальное кровяное давленіе, равное въ общемъ 166 m. m., подъ вліяніемъ раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici, повысилось въ общемъ на 186 m.m., т.-е. на 20 m. m. или на 12%. Повышеніе это въ 7-ми случаяхъ совершилось непосредственно въ слѣдъ за началомъ раздраженія, а въ 8-ми—среднимъ числомъ черезъ 8'5" отъ начала раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici.—Спустя 15" послѣ окончанія означеннаго раздраженія кровяное давленіе равнялось въ общемъ 168 m. m. вмѣсто 166 m. m., бывшихъ до начала раздраженія, т.-е. въ общемъ стало

выше на 2 m. m. сравнительно съ первоначальной высотой, причемъ она была: въ 2-хъ случаяхъ равна первоначальной, въ 4-хъ случаяхъ ниже первоначальной на 5.5 m. m. и въ 9-ти случаяхъ выше первоначальной на 5,7 m. m. Во всѣхъ 15 случаяхъ черезъ 15′ послѣ окончанія раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici кровяное давленіе было выше первоначальнаго въ общемъ на 2,3 m.m.

Помѣщенныя въ таблицѣ X-ой цифровыя данныя изображены графически на приложенной въ концѣ книги таблицѣ XI-ой, гдѣ черною чертой означена высота кровяного давленія до раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго конца n. phrenici, пунктиромъ—maximum высоты кровяного давленія при раздраженіи и красною чертой—высота кровяного давленія черезъ 15″ по окончаніи раздраженія.

Данныя этихъ двухъ таблицъ можно формулировать такъ:

1. Раздраженіе электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вызываетъ повышеніе кровяного давленія, слѣдовательно n. phrenicus содержитъ въ себѣ «прессорныя» волокна, иначе—грудобрюшный нервъ—нервъ сенсоріальный.

2. Повышеніе кровяного давленія почти въ половинѣ опытовъ появлялось не тотчасъ по приложеніи электродовъ, но послѣ того, какъ пульсовая кривая проходила нѣкоторое пространство на прежней высотѣ, слѣдовательно—послѣ извѣстнаго скрытаго періода.

3. Время потребное для поднятія пульсовой кривой до самой высокой точки было различно: или пульсовая кривая поднималась до самой высокой точки непосредственно за приложеніемъ электродовъ, или спустя 5″—11″.

4. Послѣ окончанія раздраженія кровяное давленіе или возвращалось къ прежней высотѣ, на которой оно стояло до раздраженія, или останавливалось выше или ниже, но въ общемъ оно было немного больше первоначальнаго.

Выводы эти наглядно подтверждаютъ результаты изслѣдованій по этому же вопросу *Schwalbe, Ковалевскаго и Адамюка, Ковалевскаго и Навроцкаго, Julius'a Schreiber'a, В. Анрепа и Н. Цыбульскаго.*

Объ изслѣдованіяхъ же этихъ подробно говорится во второмъ отдѣлѣ—физіологическомъ—моей работы.

Глава II.

Опыты для изученія вліянія аконитина, атропина, вератрина, коніина, кураре, лобелина, морфія, никотина и физостигмина на функцію n. phrenici, какъ главнаго двигательнаго нерва діафрагмы.

Въ этой главѣ изложены результаты фармакодинамическаго воздѣйствія аконитина, атропина, вератрина, коніина, кураре, лобелина, морфія, никотина и физостигмина на n. phrenicus, какъ главный двигательный нервъ діафрагмы.

Почему для изученія этого вопроса взяты именно перечисленныя фармацевтическія средства?

Фармакодинамическія свойства поименованныхъ средствъ съ достаточною точностью изучены по отношенію ихъ дѣйствія на различные нервные пути, тогда какъ подобное же ихъ отношеніе къ грудобрюшному нерву совершенно не изслѣдовано. Просмотрѣвъ всю доступную для меня литературу, касающуюся грудобрюшнаго нерва и его функцій, я нашелъ не мало всевозможныхъ опытовъ, производившихся съ цѣлью изученія той или другой функціи n. phrenici, но ни разу не встрѣтилъ опытовъ, направленныхъ къ изученію вліянія какихъ-либо фармацевтическихъ средствъ на функцію грудобрюшнаго нерва, какъ нерва двигательнаго или чувствительнаго. О значеніи же подобныхъ изслѣдованій мною подробно сказано въ предисловіи къ этому сочиненію.

Постановка опытовъ: 1. Наркозъ животнаго посредствомъ морфія или хлороформа.

2. Одинъ или оба n. n. phrenici отпрепаровывались, перевязывались и перерѣзывались между двумя шелковыми лигатурами.

3. Отпрепаровывалась и перевязывалась v. jugularis externa и въ нее вставлялась канюля для введенія въ организмъ животнаго того или другого изъ перечисленныхъ фармацевтическихъ средствъ.

4. Діафрагма соединялась уже не разъ упомянутымъ способомъ съ регистрирующимъ приборомъ.

5. Трахеотомія для искусственнаго дыханія, такъ какъ всѣ подобные опыты производились съ перерѣзкой продолговатаго мозга, цѣль которой уже выяснена выше.

6. Перерѣзка продолговатаго мозга.

7. Затѣмъ периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался электрическимъ токомъ отъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a, который былъ соединенъ съ однимъ элементомъ Грене и въ цѣпь котораго, въ качествѣ прерывателя, былъ введенъ метрономъ, какъ было описано раньше.

При извѣстномъ разстояніи катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a получались или не получались кривыя сокращеній діафрагмы и отмѣчались на цилиндрѣ Вердана. Вслѣдъ за этимъ in venam jugularem externam вводилось въ извѣстной дозѣ то или другое изъ поименованныхъ фармацевтическихъ средствъ, вновь вызывалось электрическимъ токомъ сокращеніе діафрагмы при томъ же разстояніи катушекъ, или онѣ надвигались другъ на друга, или отодвигались, и вновь кривыя сокращеній діафрагмы или ихъ отсутствіе отмѣчались на регистрирующемъ приборѣ.

Дальнѣйшее изложеніе содержанія этой главы будетъ итти по слѣдующему плану:

a) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о средствѣ, употребленномъ для опыта.

b) Описаніе опытовъ съ тѣмъ или другимъ изъ вышепоименованныхъ средствъ.

c) Таблицы кривыхъ, полученныхъ отъ сокращеній діафрагмы или отъ отсутствія ихъ, для каждой серіи опытовъ.

I. Аконитинъ, Aconitin — $C_{30}H_{17}NO_7$ *).

a) Краткія фармакологическія свѣдѣнія объ аконитинѣ.

1. *Химическія свойства.* — Аконитъ добывается главнымъ образомъ изъ луковицъ и листьевъ Aconitum Napellus (сем. Ranunculaceae). Какъ въ клубняхъ, такъ и въ листьяхъ и даже въ цвѣткахъ аконита содержится нѣсколько составныхъ частей, изъ коихъ алкалоидъ аконитинъ (впервые открытый *Hesse* въ 1833 г.) глав-

---

*) Составлено: a) по *H. Nothnagel'ю* и *M. J. Rossbach'у*. Руководство къ фармакологіи. Пер. д-ра *М. Ліона*. М. 1896, стр. 739.

b) *Lauder-Brunton*. Руководство фармакологіи и терапевтики. Пер. д-ра *М. Ліона*. М. 1895, стр. 697—699.

c) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *М. И. Аѳанасьевъ*. Реальная энциклопедія медицинскихъ наукъ. Т. I. Абазія—Бациллы, стр. 87—88.

нымъ образомъ обусловливаетъ физiологическое дѣйствiе этого растенiя. По *Hager*'у, аконитъ содержитъ 0,64—1,25% aconitin'a. Оффицiальный у насъ *нѣмецкiй* аконитинъ (*Schuchardt*'а въ Гёрлицѣ), которому *v. Planta* даетъ формулу $C_{30}H_{17}NO_7$, представляетъ бѣлый или желтоватобѣлый, обыкновенно аморфный порошокъ, безъ запаха, съ горькимъ и жгучимъ вкусомъ, трудно растворимый въ простой водѣ, легко въ подкисленной, въ 4—5 частяхъ 90% спирта, 2 ч. ч. эѳира, 3 ч. ч. хлороформа, глицерина, а также въ амиловомъ спиртѣ и бензинѣ, и нерастворимый въ нефтяномъ эѳирѣ. Въ 60—80 ч. ч. кипявцей воды аконитинъ сперва сгущается въ смолистую массу, а потомъ при дальнѣйшемъ кипѣнiи воды медленно растворяется, образуя растворъ щелочной реакцiи. При нагрѣванiи до 120° аконитинъ плавится, образуя прозрачную массу, которая при накаливанiи обугливается и, наконецъ, сгараетъ безъ всякаго остатка. Аконитинъ, растворенный въ фосфорной кислотѣ, образуетъ безцвѣтный растворъ, который при выпариванiи въ водяной банѣ окрашивается въ фiолетовый цвѣтъ: въ крѣпкой сѣрной кислотѣ онъ растворяется, окрашиваясь въ красный, затѣмъ постепенно бурѣющiй, цвѣтъ. Съ кислотами аконитинъ даетъ трудно кристаллизующiяся соли.

Отъ этого нѣмецкаго аконитина нужно отличать *французскiй*, кристаллизующiйся въ ромбическихъ или гексагональныхъ табличкахъ. *Duquesnel* даетъ ему формулу $C_{34}H_{40}NO_{20}$. Далеко превосходя по своей ядовитости нѣмецкiй, онъ представляетъ безцвѣтное вещество, почти не растворимое въ кипящей водѣ, растворимое въ спиртѣ, эѳирѣ, хлороформѣ и бензинѣ; осажденный щелочами изъ растворовъ своихъ солей, онъ образуетъ легкiй аморфный порошокъ, болѣе растворимый въ H_2O. Съ кислотами даетъ нейтральныя или слабокислыя, легко кристаллизующiяся соли. Плавится при t° выше 140° и отчасти улетучивается.

Затѣмъ еще существуетъ третiй сортъ аконитина, т.-н. *англiйскiй, aconitinum ferox*; онъ имѣетъ менѣе горькiй вкусъ, не спекается въ кипящей водѣ, трудно растворяется въ эѳирѣ и хлороформѣ и, по опытамъ *Schroff*'а и др., отличается отъ нѣмецкаго своею сильною ядовитостью, а также болѣе сильнымъ мѣстнымъ раздражающимъ дѣйствiемъ.

2. *Фармакодинамическiя свойства.*—*Сердце* у теплокровныхъ подъ влiянiемъ даже небольшихъ дозъ аконитина быстро поражается, причемъ замѣчается во многихъ случаяхъ рѣзкое пониженiе частоты пульса, что̀ зависитъ отъ дѣйствiя аконитина на n. vagus. Сосудодвигательный центръ постепенно парализуется. Въ то время, какъ сердце продолжаетъ работать, кровяное давленiе сильно падаетъ, и пульсъ представляется не только медленнымъ, но въ то же время чрезвычайно слабымъ и неправильнымъ.

Дыханiе дѣлается медленнымъ, поверхостнымъ, слабымъ, что̀ въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ слабости кровообращенiя и отчасти отъ недостаточнаго питанiя нервныхъ центровъ. Въ дополненiе къ этому присоединяется прямое парализующее дѣйствiе аконитина на дыхательный центръ, и смерть обыкновенно наступаетъ отъ остановки дыханiя. Смерти иногда предшествуютъ судороги, которыя надо считать асфиктическими.

Мышцы мало или совсѣмъ не поражаются аконитиномъ.

Окончанія *двигательныхъ* нервовъ сперва, повидимому, раздражаются, а затѣмъ парализуются. Ходьба и стояніе дѣлаются невозможными.

Периферическія окончанія *чувствительныхъ* нервовъ въ кожѣ и слизистыхъ оболочкахъ сперва возбуждаются, а затѣмъ также парализуются.

Двигательные центры *въ спинномъ мозгу*, повидимому, первоначально слегка возбуждаются, такъ что могутъ появляться клоническія судороги. Рефлекторная дѣятельность спинного мозга уменьшается, причемъ чувствительные узлы поражаются раньше двигательныхъ. Параличъ спинного мозга, вѣроятно, зависитъ отъ недостатка питанія его вслѣдствіе нарушеннаго кровообращенія.

Головной мозгъ остается нетронутымъ, и психическія способности обыкновенно сохраняются до самой смерти. Правда, иной разъ развивается сонливость, но она можетъ зависѣть отъ условій кровообращенія.

Температура постоянно падаетъ.

Отдѣленіе *слюнныхъ железъ* увеличивается, также какъ и потовыхъ и, м.-б., другихъ железъ.

Кишки раздражаются, равно какъ и *желудокъ*, вслѣдствіе чего развиваются рвота и поносъ.

Зрачки въ началѣ отравленія попеременно то сокращаются, то расширяются, причемъ наклонность къ съуженію болѣе рѣзко выражена. Позднѣе наступаетъ крайнее расширеніе, что м.-б. обусловливается рефлекторнымъ раздраженіемъ со слизистыхъ оболочекъ желудка и кишекъ.

b) Опыты съ аконитиномъ.

Опытовъ для выясненія дѣйствія аконитина на двигательную функцію n. phrenici сдѣлано 6. Приводимъ здѣсь эти опыты.

1. У собаки (самца), вѣсомъ въ 9,6 кило, сокращенія діафрагмы получались при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a, разстояніе катушекъ котораго равнялось 320 m.m. Затѣмъ in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго введено 0,001 aconitin'a. Черезъ 5′ послѣ этого уже не получалось сокращеній

діафрагмы при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici тѣмъ же аппаратомъ, катушки коего были уже другъ отъ друга на разстояніи только 150 m.m., т.-е. сокращеній діафрагмы не получалось отъ тока болѣе чѣмъ въ два раза сильнѣйшаго, чѣмъ предъидущій. И только при разстояніи катушекъ равномъ 50 m.m., т.-е. при силѣ тока, которая была больше первоначальной въ 6 слишкомъ разъ, получились сокращенія діафрагмы, хотя и совсѣмъ отличнаго характера по своей величинѣ сравнительно съ первоначальными.

2. У собаки (самки), вѣсомъ въ 10,2 кило, получившей передъ опытомъ 2 шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici, очень рельефныя сокращенія діафрагмы получались отъ раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ при разстояніи катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, равномъ 270 m.m. In venam jugularem externam животнаго введено 0,001 aconitin'a. Черезъ 1′ электрическій токъ, направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici и шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ, равномъ 100 m.m., иначе—токъ почти въ 3 раза болѣе сильный первоначальнаго,—вызывалъ такія сокращенія діафрагмы, которыя по величинѣ своей, регистрированной на кривой, не могутъ итти въ сравненіе съ полученными до введенія aconitin'a.

3. Взята собака (самка) вѣсомъ въ 16,4 кило. Сокращенія діафрагмы получены при раздраженіи периферическаго конца n. phrenici электрическимъ токомъ при разстояніи катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a на 320 m.m. In venam jugularem externam введено 0,002 aconitin'a. Тогда черезъ 3′ сокращенія діафрагмы, выраженныя на кривой не такъ рельефно, какъ предшествующія, получились только при раздраженіи нерва электрическимъ токомъ отъ саннаго аппарата, катушки котораго отстояли другъ отъ друга только на 90 m.m., иначе—сокращенія діафрагмы получились при силѣ тока въ $3^1/_2$ раза большей, чѣмъ первоначальная.

4. У собаки (самца), вѣсившаго 13,7 кило и получившаго до опыта $2^1/_2$ шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici, сокращенія діафрагмы рельефно зарегистрированы при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на разстояніи 290 m.m. In venam jugularem externam животнаго вве-

дено 0,002 aconitin'a. Черезъ 4′ электрическій токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 150 m.m., иначе—токъ болѣе сильный почти вдвое вызвалъ едва замѣтныя сокращенія діафрагмы, которыя сдѣлались нѣсколько болѣе рельефны, когда еще черезъ 2′ былъ взятъ токъ при разстояніи катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a равномъ 80 m.m., т.-е. токъ въ $3^1/_2$ раза сильнѣе первоначальнаго.

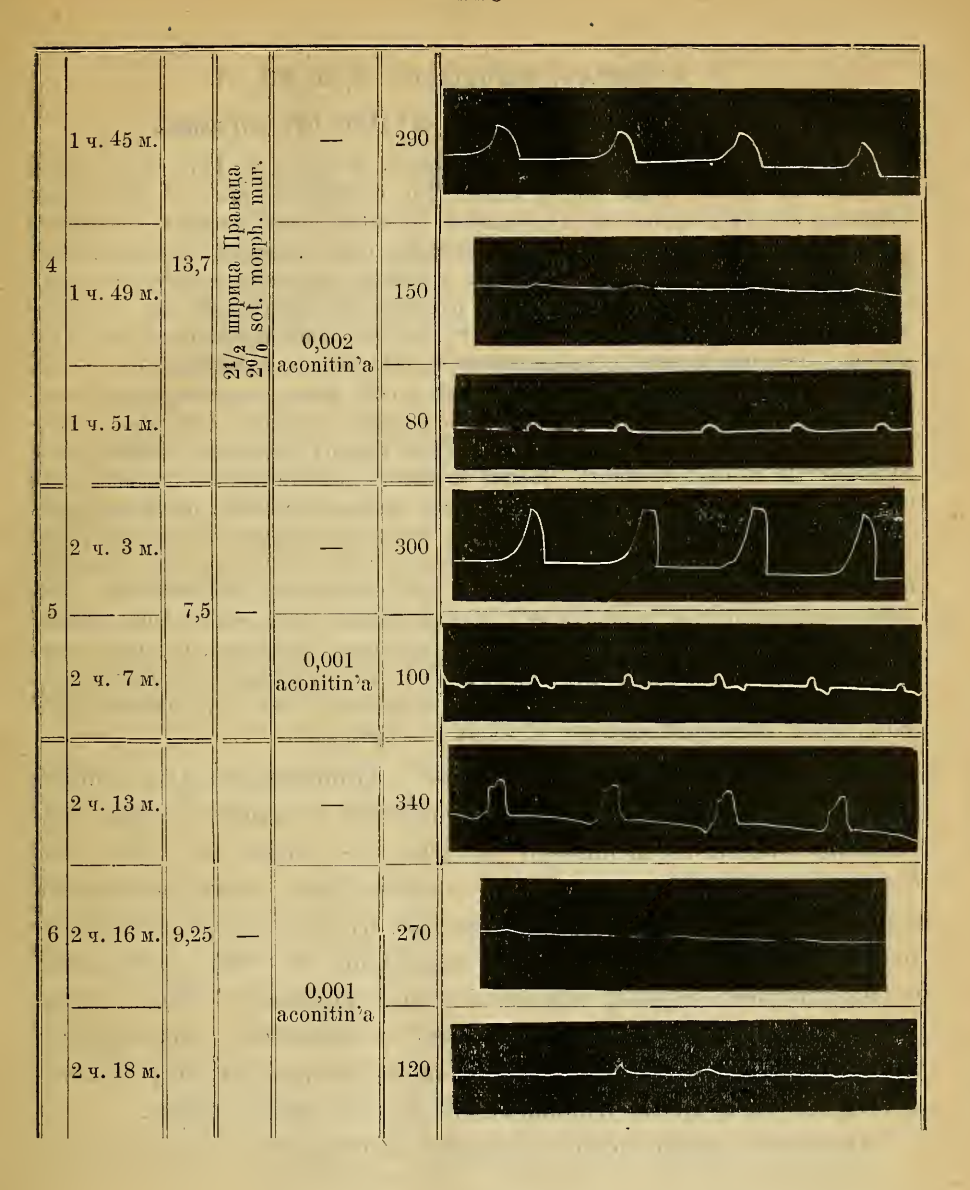
5. Электрическій токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 300 m.m. вызывалъ очень рельефныя сокращенія діафрагмы у собаки (самки) вѣсомъ въ 7, 5 кило. Введено in venam jugularem externam животнаго 0,001 aconitin'a. Черезъ 4′ сокращенія діафрагмы далеко не столь рельфныя, какъ раньше, получились только при силѣ тока въ 3 раза большей, чѣмъ первоначально взятая (разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a= 100 m.m.).

6. Взята собака (самецъ) вѣсомъ въ 9,25 кило. Электрическій токъ отъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a, получавшійся при разстояніи его катушекъ на 340 m.m. и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ отчетливыя сокращенія діафрагмы. Когда in venam jugularem externam животнаго было введено 0,001 aconitin'a, то токъ, направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici и получавшійся отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи катушекъ на 270 m.m., давалъ на кривой едва замѣтныя повышенія, какъ указатели сокращеній діафрагмы. Немногимъ отличается отъ этого и кривая сокращеній діафрагмы, полученная (черезъ 2′ послѣ предыдущей) при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на 120 m. m., т.-е. токомъ болѣе сильнымъ почти въ 3 раза, чѣмъ первоначальный.

На основаніи этихъ опытовъ можно прійти къ такому выводу, что *аконитинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) Таблица XII *(опыты съ аконитиномъ).*

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество аконитина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	2 ч. 5 м.	9,6	—	—	320	
	2 ч. 10 м.			0,001 aconitin'a	150	
	2 ч. 12 м.				50	
2	1 ч. 42 м.	10,2	2 шприца Праваца 2% sol. morph. muriatici.	—	270	
	1 ч. 43 м.			0,001 aconitin'a	100	
3	2 ч. 10 м.	16,4	—	—	320	
	2 ч. 13 м.			0,002 aconitin'a	90	



4	1 ч. 45 м.	13,7	2½ шприца Праваца 2% sol. morph. mur.	—	290	
	1 ч. 49 м.			0,002 aconitin'a	150	
	1 ч. 51 м.				80	
5	2 ч. 3 м.	7,5	—	—	300	
	2 ч. 7 м.			0,001 aconitin'a	100	
6	2 ч. 13 м.	9,25	—	—	340	
	2 ч. 16 м.			0,001 aconitin'a	270	
	2 ч. 18 м.				120	

II. Атропинъ, Atropinum—$C_{17}H_{23}NO_3$ *).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія объ антропинѣ.

1. *Химическія свойства.*—Атропинъ открытъ *Mein'омъ* въ 1831 году и одновременно съ нимъ *Geiger'омъ* и *Hesse.* По химической натурѣ своей, онъ принадлежитъ къ алкалоидамъ: содержится во всѣхъ почти частяхъ (въ корнѣ, стеблѣ и листьяхъ) красавки (Atropa Belladonna сем. Solaneae). Въ различныхъ видахъ и частяхъ белладонны содержаніе атропина колеблется между 0,06 и 0,3% *Günther, Procter*). Особенно богато имъ растеніе въ періодъ цвѣтенія, когда содержаніе его въ сокѣ доходитъ до 1/5 —1/3 %. Для полученія атропина выжатый изъ листьевъ сокъ нагрѣваютъ, обрабатываютъ ѣдкимъ кали и, взбалтывая его съ хлороформомъ, извлекаютъ алкалоидъ, который затѣмъ вновь перекристаллизовываютъ. При нагрѣваніи съ баритомъ или съ соляною кислотой атропинъ, присоединяя частицу воды, распадается на троповую кислоту и тропинъ,—щелочь легко растворимую въ водѣ и спиртѣ. Чистый атропинъ представляетъ нѣжныя, бѣлыя призмы непріятнаго, горькаго остраго вкуса, щелочной реакціи, растворимыя въ 58 ч. ч. горячей и 300 ч. ч. холодной воды, легко растворимыя въ алкоголѣ, амиловомъ спиртѣ и хлороформѣ. Съ концентрированной H_2SO_4 атропинъ образуетъ безцвѣтный, скоро желтѣющій растворъ и при накаливаніи на платиновой пластинкѣ сгараетъ безъ всякаго остатка, выдѣляя бѣлые ѣдкіе пары. Онъ оффициналенъ въ формѣ сѣрнокислаго атропина—atropinum sulfuricum, который представляется кристаллическимъ порошкомъ горькаго вкуса, нейтральной реакціи; онъ растворимъ въ равномъ количествѣ воды и въ тройномъ (по вѣсу) количествѣ виннаго спирта, но не растворяется въ эѳирѣ и хлороформѣ.

2. *Фармакодинамическія свойства.*—Атропинъ есть ядъ, который дѣйствуетъ одновременно на многіе центры и нервные пути, реагирующіе на него совершенно различно, т.-е. одни изъ нихъ возбуждаются этимъ ядомъ, а другіе—парализуются; одни поражаются атропиномъ быстрѣе, другіе—медленнѣе. Къ тому же и послѣдовательное измѣненіе крови, именно накопленіе въ ней углекислоты въ позднѣйшемъ періодѣ отравленія, тоже вызываетъ свои особые симптомы, которые могутъ совпадать съ явленіями, вызываемыми самимъ ядомъ, или чередоваться съ ними, смотря по тому, развиваются ли тѣ и другіе одновременно или въ разное время.

Атропинъ прежде всего вызываетъ возбужденіе въ сѣрой моз-

---

*) a) *H. Nothnagel* и *Rossbach.* Loc. cit., стр. 673—684.

b) *Lauder-Brunton.* Loc. cit., стр. 769—772.

c) *C. Binz.* Лекціи фармакологіи, пер. подъ ред. д-ра Блюменау. Спб., стр. 156—163.

d) Проф. *И. Догель.* Руководство къ фармакологіи. Спб., 1897 г., стр. 254—256.

e) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *М. И. Аѳанасьевъ.* Loc. cit., стр. 601—607.

говой корѣ съ ея центрами умственной дѣятельности, которые у различныхъ животныхъ не одинаково развиты. У животныхъ со слабо развитыми центрами (лягушки, кролики) атропинъ не оказываетъ на мозговую кору никакого сколько-нибудь замѣтнаго дѣйствія. Если у человѣка, особенно у ребенка, у котораго рефлекторная дѣятельность очень развита, возбужденіе отъ атропина распространяется на средній мозгъ, на такъ называемый судорожный центръ и на опредѣленныя части продолговатого мозга, то появляются подергиванія, судороги, начинаясь съ лица и переходя затѣмъ на мышцы конечностей.

Albertoni прямыми опытами на обезьянахъ и собакахъ показалъ, что атропинъ повышаетъ возбудимость большого мозга и въ то же время дѣйствуетъ на него возбуждающимъ образомъ; только очень высокія дозы имѣютъ на него парализующее дѣйствіе. Рефлекторная дѣятельность спинного мозга отъ атропина вначалѣ повышается, а затѣмъ парализуется. Наступающія подъ конецъ жизни судороги надо считать асфиктическими. Нѣкоторые двигательные и чувствительные отдѣлы нервной системы несомнѣнно подвергаются непосредственному параличу при введеніи токсическихъ дозъ атропина. Сюда принадлежатъ: периферическія окончанія n. n. vagorum въ сердечной мышцѣ; эксцитомоторные узлы сердца и всѣ гангліи, заложенныя въ кишкахъ, мочевомъ пузырѣ, маткѣ; секреторные нервы слюнныхъ, молочныхъ, слизистыхъ и потовыхъ железъ; по всей вѣроятности, также и сосудо-съуживающія нервныя волокна (и узлы) и окончанія двигательныхъ нервовъ въ мышцахъ и чувствительныхъ въ кожѣ. *Но, по v. Bezold'у, двигательные нервы сохраняютъ свою возбудимость.*

Вызываемое атропиномъ расширеніе зрачка и параличъ аккомодаціи для близи должны быть отнесены главнымъ образомъ на счетъ паралича двигательныхъ окончаній n. oculomotorii, что̀ обусловливаетъ въ свою очередь параличъ sphincteris iridis и tensoris chorioideae (*Weber*, *Ruiter*, *Hirschmann* и др.). Внутриглазное давленіе подъ вліяніемъ дозъ, достаточныхъ для расширенія зрачка, повышается (*Groser*).

Атропинъ не оказываетъ никакого дѣйствія на произвольныя *мышцы* (*v. Bezold*). На гладкія мышечныя волокна онъ дѣйствуетъ прямо парализующимъ образомъ (*Spielmann*, *Luchsinger*).

Ускореніе дѣятельности *сердца* послѣ атропина совершенно походитъ на то, которое вызывается перерѣзкой n. vagi на шеѣ, и обусловливается параличомъ заложенныхъ въ сердцѣ окончаній n. vagi (*v. Bezold* и *Bloёbaum*). Ускореніе бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе были передъ тѣмъ задержки сердца, обусловливаемыя первоначальнымъ возбужденіемъ частью тонуса n. n. vagorum въ головномъ мозгу, частью задерживающихъ аппаратовъ въ самомъ сердцѣ (*Schneller, Flechner, Wertheim, Schroff, Fröhlich, v. Bezold, Rossbach*). Повышеніе кровяного давленія, наступающее одновременно съ увеличеніемъ частоты пульса, есть отчасти слѣдствіе раздраженія сосудо-двигательнаго центра и происходящаго отсюда съуженія периферическихъ мелкихъ артерій, отчасти же — слѣдствіе ускоренія сердечныхъ ударовъ. Но первоначальное возбужденіе сосудодвигательнаго центра все болѣе и болѣе понижается, такъ что съуженныя периферическія артеріи вновь расширяются и повышенное кровяное давленіе все падаетъ ниже и ниже. Эксцитомоторные узлы сердца становятся менѣе возбудимыми и, наконецъ, парализуются. Пульсъ становится медленнымъ, неправильнымъ, сокращенія сердца все слабѣютъ: возбудимость сердечной мышцы понижается. *Дыханіе* вначалѣ замедляется, ибо первымъ дѣйствіемъ атропина является параличъ чувствительныхъ волоконъ легочнаго n. vagi, чѣмъ устраняется импульсъ дыханія. Въ дальнѣйшемъ теченіи все большее и большее количество яда поступаетъ въ головные органы и столько же, конечно, освобождается изъ легочнаго кровообращенія. Вслѣдствіе этого возбудимость легочнаго n. vagi снова повышается и въ то же время усиливается возбудимость дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, вслѣдствіе постепеннаго скопленія тамъ все бóльшаго количества яда: отсюда—необычайное ускореніе дыханія во всѣхъ случаяхъ. Съ возрастающею скоростью дыхательныхъ движеній увеличивается ихъ поверхностность. Наконецъ послѣ большихъ пріемовъ атропина наступаютъ параличъ дыханія и смерть. *Мочеотдѣленіе* подъ вліяніемъ атропина уменьшается, равно какъ и отдѣленіе поджелудочной железы у собакъ. На отдѣленіе *желчи* атропинъ, повидимому, не оказываетъ рѣзкаго вліянія.

b) Опыты съ атропиномъ.

Опытовъ для изученія вліянія атропина на двигательную функцію n. phrenici сдѣлано 10.

Опыты эти представляются въ такомъ видѣ:

1. У собаки-самца, въ 10,2 кило вѣсомъ, разраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ аппарата Du-Bois Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 300 m. m. совершенно не вызвало сокращеній діафрагмы, и регистрирующій приборъ чертилъ прямую линію. In venam jugularem externam животнаго введено 0,005 atropini sulfurici. Черезъ 8′ послѣ этого токъ той же силы, направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія грудобрюшной преграды, рельефно видныя на представленной кривой.

2. Взята собака-самецъ вѣсомъ 9,8 кило Токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, шелъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на 200 m. m. Сокращеній діафрагмы при этомъ не было, какъ видно на соотвѣтствующей кривой, если не считать едва замѣтное возвышеніе въ концѣ средней ея трети. Тогда in venam jugularem externam животнаго введено 0,005 atropini sulfurici. Спустя 3′ послѣ этого токъ прежней силы, раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращеніе діафрагмы, что̀ видно на соотвѣтствующей кривой.

3. Собака-самка вѣсомъ въ 8,9 кил. Токъ, взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 250 m. m. и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, не далъ правильныхъ сокращеній діафрагмы, какъ видно на кривой, которая имѣетъ на своемъ протяженіи только два совершенно неправильныхъ возвышенія. Послѣ введенія въ организмъ того же животнаго 0,005 atropini sulfurici, спустя 5′, токъ прежней силы черезъ раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici далъ сокращенія діафрагмы, которыя такъ рельефно представлены на прилагаемой кривой.

4. Собакѣ-самцу, вѣсомъ въ 9,6 кило, передъ опытомъ введено 3 шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici. Токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и полученный отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 190 m. m., не

далъ ясныхъ сокращеній діафрагмы, если не считать нѣсколько (4) едва замѣтныхъ возвышеній. Послѣ же введенія въ организмъ животнаго 0,005 atropini sulfurici. черезъ 4', токъ прежней силы вызвалъ на регистрирующемъ приборѣ рельефную кривую сокращеній грудобрюшной преграды.

5. Для опыта взята собака-самецъ въ 10,5 кило вѣсомъ. Когда раздражали периферическій отрѣзокъ n. phrenici электрическимъ токомъ. взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 280 m. m.. то на кривой, гдѣ зарегистрировались сокращенія діафрагмы, мы видимъ только одно довольно замѣтное возвышеніе и другое—едва замѣтное. Оба эти возвышенія помѣщаются въ первой $^1/_3$ кривой, которая на дальнѣйшемъ протяженіи представляетъ собою прямую линію. Послѣ же введенія in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго 0,005 atropini sulfurici. спустя 5', токъ значительно меньшей силы. именно полученный отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 340 m.m.. далъ уже рельефно выраженную на регистрирующемъ приборѣ кривую сокращеній діафрагмы, какъ это видно на приложенной кривой.

6. Собака - самецъ въ 9.4 кило вѣсомъ. Раздраженіе периферическаго конца n. phrenici токомъ, полученнымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 300 m. m., не вызывало сокращеній діафрагмы, которыя рельефно отмѣчены регистрирующимъ приборомъ при той же силѣ тока спустя 5' послѣ введенія въ организмъ животнаго 0,005 atropini sulfurici (см. соотвѣтствующую кривую).

7. Въ этомъ опытѣ собака-самецъ, вѣсомъ въ 10,2 кило, до опыта получилъ $2^1/_2$ Правацовскихъ шприца $2^0/_0$ sol. morphii muriatici. Токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 250 m. m. Сокращеній діафрагмы не получалось, и на регистрирующемъ приборѣ кривая являлась въ видѣ прямой линіи.

На кривой рельефно обозначались сокращенія грудобрюшной преграды, полученныя при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ прежней силы, спустя 3' послѣ введенія in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго 0,005 atropini sulfurici.

8. Собака-самецъ вѣсомъ въ 9,7 кило. При раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-

Reymond'a, разстояніе катушекъ котораго равнялось 220 m. m., вызвало мѣстами на кривой знаки сокращеній діафрагмы, крайне слабо выраженные, тогда какъ та же самая сила тока, спустя 6′ послѣ введенія въ организмъ животнаго 0,001 atropini sulfurici, вызвала энергическія сокращенія грудобрюшной преграды, рельефно обозначавшіяся на регистрирующемъ приборѣ.

9. Для опыта взята собака - самка вѣсомъ въ 10,4 кило. Электрическій токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 250 m. m., вызвалъ сокращенія діафрагмы, отчетливо обозначившіяся на регистрирующемъ приборѣ. Спустя 5′ послѣ введенія 0,005 atropini sulfurici въ организмъ животнаго, токъ меньшей силы, полученный отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 300 m. m., вызвалъ значительно болѣе энергичныя сокращенія діафрагмы, которыя по своей величинѣ почти втрое превосходятъ предъидущія.

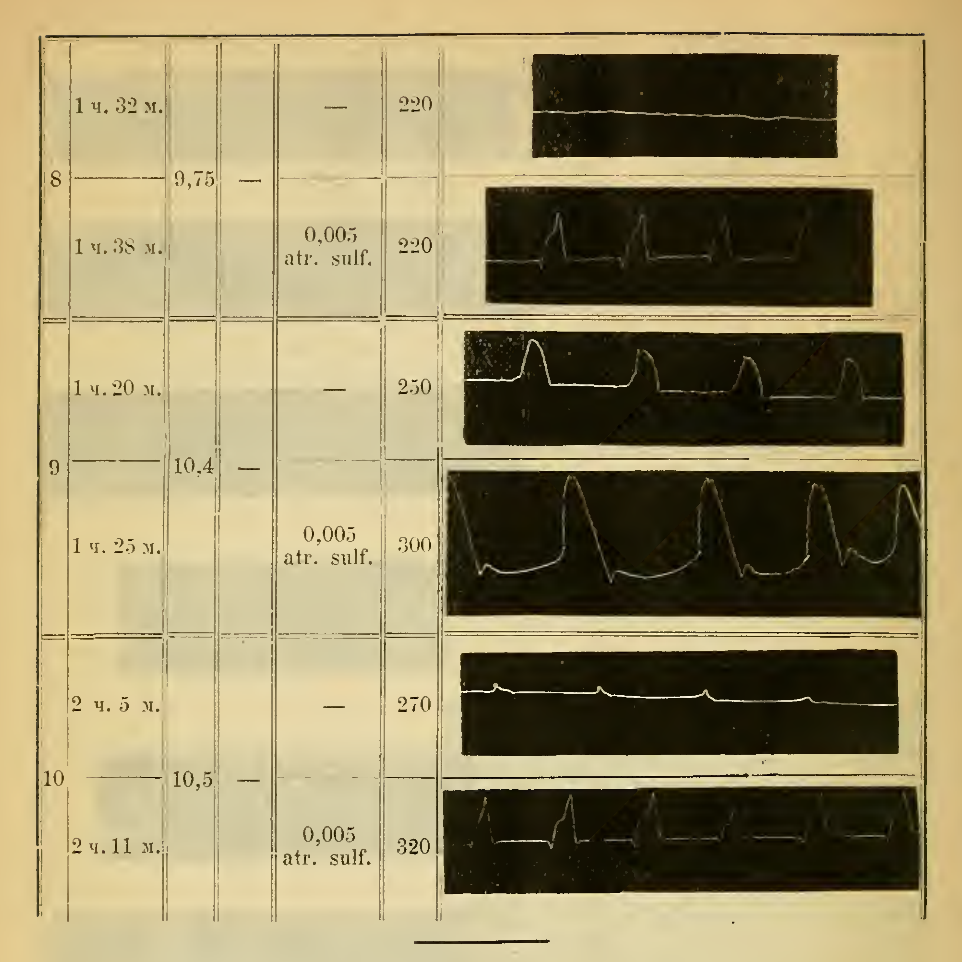
10. Экспериментъ происходитъ надъ собакой - самкой вѣсомъ въ 10,5 кило. Токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи катушекъ, равномъ 270 m. m., раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызвалъ на кривой правильно чередующіяся, но едва замѣтныя возвышенія, соотвѣтствующія сокращеніямъ діафрагмы. Эти сокращенія сдѣлались несравненно энергичнѣе, какъ видно на приложенной кривой, спустя 6′ послѣ того, какъ въ организмъ животнаго было введено 0,005 atropini sulfurici, хотя дѣйствующій токъ былъ значительно слабѣе предыдущаго, такъ какъ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'a отстояли другъ отъ друга не на 270 m. m., а на 320 m. m.

Изъ этихъ опытовъ можно сдѣлать заключеніе, что *атропинъ повышаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ.*

c) Таблица XIII (*опыты съ атропиномъ*).

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество атропина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	1 ч. 55 м.	10,2	—	—	300	
	2 ч. 3 м.			0,005 atr. sulf.	300	
2	2 ч. 8 м.	9,8	—	—	200	
	2 ч. 11 м.			0,005 atr. sulf.	200	
3	2 ч. 45 м.	8,9	—	—	250	
	2 ч. 50 м.			0,005 atr. sulf.	250	

4	2 ч. 15 м.	9,6	3 шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici.	—	190	
	2 ч. 19 м.			0,005 atr. sulf.	190	
5	1 ч. 45 м.	10,5	—	—	280	
	1 ч. 50 м.			0,005 atr. sulf.	340	
6	2 ч. 15 м.	9,4	—	—	300	
	2 ч. 20 м.			0,005 atr. sulf.	300	
7	1 ч. 15 м.	10,2	$2^1/_2$ шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici.	—	250	
	1 ч. 18 м.			0,005 atr. sulf.	250	



8	1 ч. 32 м.	9,75	—	—	220	
	1 ч. 38 м.			0,005 atr. sulf.	220	
9	1 ч. 20 м.	10,4	—	—	250	
	1 ч. 25 м.			0,005 atr. sulf.	300	
10	2 ч. 5 м.	10,5	—	—	270	
	2 ч. 11 м.			0,005 atr. sulf.	320	

III. Вератринъ, Veratrinum—$C_{32}H_{32}N_2O_8$ *).

a) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о вератринѣ.

1. *Химическія свойства.*—Вератринъ добывается изъ сѣмени Sabadillae officinalis (сем. Melanthaceae). Онъ былъ открытъ Meisner'омъ въ 1818 г. и Pelletier и Caventou въ 1819 г. Это бѣлый или бѣловатый, б. ч. шелковисто-блестящій, подъ микроскопомъ кристаллическій порошокъ горькаго и остраго вкуса, почти не растворимый ни въ холодной (1:1000), ни въ кипящей водѣ, но легко растворимый въ 90% этильномъ

*) a) *H. Nothnagel* и *M. J. Rossbach.* Loc. cit., стр. 732.
b) *Lauder-Brunton.* Loc. cit., стр. 795—796.
c) *C. Binz.* Loc. cit., стр. 114—115.
d) Проф. *И. Догель.* Loc. cit., стр. 269.
e) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *M. И. Аѳанасьевъ.* Loc. cit., т. III. Быковка—Волосы. стр. 196—203.

спиртѣ, хлороформѣ, разведенныхъ кислотахъ, бензолѣ, амильномъ спиртѣ; трудно—въ глицеринѣ, эѳирѣ, жирныхъ маслахъ и бензинѣ. При кипяченіи вератрина съ хлористо-водородною кислотой происходитъ окрашиваніе жидкости въ фіолетово-красный цвѣтъ; крѣпкая сѣрная кислота окрашиваетъ вератринъ въ кровяно-красный цвѣтъ. При накаливаніи на платиновой пластинкѣ вератринъ сгараетъ свѣтящимся пламенемъ и не оставляетъ золы. Онъ плавится при 115°, образуя маслянистую жидкость, застывающую въ видѣ желтоватой просвѣчивающей массы.

2. Фармакодинамическія свойства.—Особенно характернымъ для вератрина считается его дѣйствіе на поперечнополосатыя мышцы. периферическіе нервы и сердце.

Сокращеніе вератриновой *мышцы* почти ничѣмъ не отличается отъ сокращенія нормальной мышцы, но стадій послѣдующаго разслабленія ея, т.-е. нисходящая кривая сокращенія. бываетъ въ 40—60 разъ длиннѣе, нежели въ нормальной мышцѣ. Кривая эта необыкновенно медленно приближается къ линіи абсциссы *(Kölliker, v. Bezold, Fick, Böhm).*

Эта форма сокращенія отъ вератрина наблюдается какъ при раздраженіи нерва, такъ и непосредственно самой мышцы. Но если на вератриновую мышцу дѣйствовать очень частыми и короткими раздраженіями, безразлично, къ какой точкѣ нерва они прилагаются, или при непосредственномъ прикладываніи электродовъ къ мышцѣ, то она приходитъ на нѣкоторое время въ нормальное состояніе, такъ что за слѣдующимъ мгновеннымъ раздраженіемъ появляется лишь короткое сокращеніе. Если дать мышцѣ отдохнуть, то вератриновое ея состояніе возобновляется *(v. Bezold, Fick, Böhm).* Но сокращеніе вератриновой мышцы у хладнокровныхъ и теплокровныхъ не только дольше продолжается, но и становится вмѣстѣ съ тѣмъ въ два-три раза сильнѣе, такъ что кривая сокращенія—особенно у живыхъ теплокровныхъ—достигаетъ двойной или тройной высоты сравнительно съ кривой, которую рисуетъ нормальная мышца при той же силѣ раздраженія. Точно также мышца теплокровныхъ, сильно утомленная многими тысячами максимальныхъ сокращеній, замѣчательно возстановляется отъ малыхъ количествъ вератрина и тотчасъ вслѣдъ за тѣмъ въ состояніи выполнить сокращенія вчетверо сильнѣйшія, чѣмъ непосредственно передъ этимъ. Въ то же самое время эластичность мышцы быстро уменьшается. *Вератриновое сокращеніе надо разсматривать не какъ тетаническое.*

а какъ простое, но очень удлиненное сокращеніе. Что измѣненныя условія жизни вератриновой мышцы зависятъ только отъ измѣненія свойства мышечнаго вещества, но не отъ измѣненія нервнаго тока, доказывается слѣдующимъ опытомъ: кураризованная мышца, у которой двигательныя нервныя окончанія парализованы, впадаетъ въ точно такое же вератриновое состояніе и представляетъ точно такія же измѣненія въ величинѣ и длинѣ сокращеній, какъ нормальная мышца *(Kölliker)*. Такимъ образомъ нервъ у животныхъ, отравленныхъ вератриномъ, представляетъ такія же условія тока, какъ нервъ нормальнаго животнаго *(Fick* и *Böhm)*. Что, далѣе, у животныхъ измѣненіе мышечной дѣятельности не обусловливается измѣненіемъ иннерваціи со стороны спинного мозга,—это вытекаетъ изъ того, что всѣ характерныя вератриновыя состоянія въ мышцѣ наступаютъ послѣ разрушенія спинного мозга, а также на сторонѣ, гдѣ былъ перерѣзанъ двигательный нервъ. Сущность вератриноваго состоянія мышцы можно объяснить или тѣмъ, что присутствіе вератрина въ ней благопріятствуетъ первому акту химическихъ процессовъ, обусловливающихъ сокращеніе, такъ что подъ вліяніемъ мгновенныхъ раздраженій сократительное вещество образуется въ болѣе обильномъ количествѣ, или тѣмъ, что въ присутствіи вератрина затрудняется и замедляется процессъ возстановленія, который лежитъ въ основаніи разслабленія. Подъ вліяніемъ очень большихъ пріемовъ (0,003—0,005) мышца, наконецъ, утрачиваетъ прямую возбудимость и парализуется.

Возбудимость *двигательныхъ* нервныхъ окончаній сперва, по *v. Bezold'у*, возрастаетъ, что̀, впрочемъ, опровергнуто *Rossbach'омъ.* При большихъ дозахъ концевые аппараты двигательныхъ нервовъ въ мышцѣ парализуются совершенно такъ, какъ при кураре, самая же мышца даетъ еще при прямомъ раздраженіи сокращенія, хотя и слабыя.

Периферическія окончанія *чувствительныхъ* нервовъ сперва возбуждаются (покалываніе и проч.), а затѣмъ парализуются.

На *сердечную мышцу* холоднокровныхъ вератринъ оказываетъ такое же вліяніе, какъ и на прочія поперечнополосатыя мышцы скелета. Сокращенія сердца становятся медленными, и каждая систола продолжается поэтому долгое время, пока сердце не остановится въ полной систолѣ. У теплокровныхъ малыя дозы вератри-

на, впрыснутаго въ кровь, ускоряютъ пульсъ и повышаютъ кровяное давленіе; среднія и большія дозы замедляютъ сердце и понижаютъ кровяное давленіе. *V. Bezold* и *Hirt* объясняютъ эти явленія первоначальнымъ возбужденіемъ и позднѣйшимъ параличомъ регуляторовъ двигательнаго аппарата сердца и сосудодвигательнаго центра. *Braun*, напротивъ, отвергаетъ параличъ сосудо-двигательнаго центра.

Головной и спинной мозгъ въ концѣ концовъ парализуются, и для нѣкоторыхъ частей ихъ, наприм. для центра n. vagi и для сосудодвигательнаго и дыхательнаго центровъ, доказано отчасти первоначальное возбужденіе и для всѣхъ заключительный параличъ. Но въ какой мѣрѣ это дѣйствіе должно быть приписано вератрину и въ какой—слабости кровообращенія, съ точностью не доказано. Сознаніе сохраняется почти до смерти.

Дыханіе. Малыя дозы вератрина ускоряютъ дыханіе, большія—замедляютъ, вызывая длинныя паузы, какъ послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ, и, наконецъ, смерть наступаетъ отъ паралича дыхательнаго центра и легочнаго n. vagi.

T° понижается, вѣроятно, вслѣдствіе ослабленія кровообращенія. Рефлекторно увеличивается отдѣленіе слюны.

Вератринъ сильно раздражаетъ желудокъ и кишки, вызывая рвоту и поносъ.

Вератринъ сильно раздражаетъ кожу.

b) Опыты съ вератриномъ.

Опытовъ для выясненія вліянія вератрина на двигательную функцію n. phrenici сдѣлано 5.

Опыты эти слѣдующіе:

1. У собаки-самца, вѣсомъ въ 8,8 кило, энергическія сокращенія діафрагмы получались при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 270 m. m. Введена in venam jugularem externam 0,001 вератрина, и черезъ 7′ послѣ этого уже не получилось кривой сокращеній діафрагмы, хотя разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, отъ котораго шелъ электрическій токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici, равнялось только 80 m. m., и на регистрирующемъ приборѣ получалась прямая линія.

2. Собакѣ-самцу, вѣсомъ въ 10,4 кило, до опыта введено $2^1/_2$ Правацовскихъ шприца 2% sol. morphii acetici.

На регистрирующемъ приборѣ получаются изображенія сокращеній діафрагмы отъ раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, идущимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 320 m. m. Введено въ организмъ экспериментируемаго животнаго 0,002 вератрина. Черезъ 9′ на регистрирующемъ приборѣ явилась прямая линія вмѣсто кривой сокращеній діафрагмы, хотя токъ получался отъ того же аппарата при разстояніи катушекъ на 90 m. m.

3. Для опыта взята собака-самка вѣсомъ въ 10,2 кило. Токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи катушекъ его на 290 m. m., направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, какъ видно на соотвѣтствующей кривой.

Затѣмъ въ организмъ животнаго, подвергнутаго эксперименту, введено 0,002 вератрина. По прошествіи 6′ раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ на 100 m. m., давало на регистрирующемъ приборѣ прямую линію, означавшую, что сокращеній діафрагмы не происходитъ.

4. У собаки-самца, вѣсомъ въ 9,75 кило, очень энергическія сокращенія діафрагмы вызываетъ токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 320 m. m. Затѣмъ введена in venam jugularem externam животнаго 0,001 вератрина. Черезъ 8′ послѣ этого, при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ только на 80 m. m., записывающій аппаратъ чертилъ прямую линію, указывающую на отсутствіе сокращеній діафрагмы.

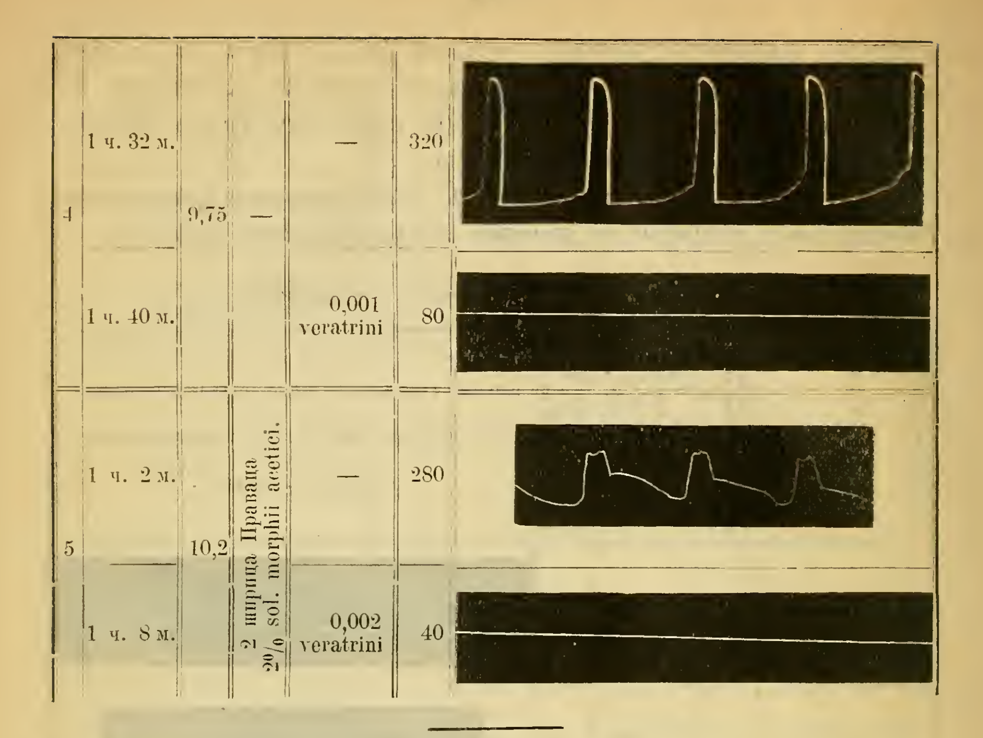
5. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ, вѣсомъ 10,2 кило, которому до начала эксперимента введено 2 Правацовскихъ шприца 2% sol. morphii muriatici. Спустя 6′ послѣ введенія въ организмъ животнаго 0,002 вератрина, при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici, когда катушки аппарата Du-Bois-Reymond'a отстояли другъ отъ друга на 40 m. m., сокращеній діафрагмы не получалось, на что указываетъ прямая линія, начерченная регистрирующимъ аппаратомъ. Но до введенія въ организмъ животнаго вератрина со-

крашенія діафрагмы довольно отчетливо обозначались на кривой, хотя токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, получался отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на разстояніи 280 m. m.

Эти опыты позволяютъ заключать, *что вератринъ парализуетъ двигательныя окончанія n. phrenici въ грудобрюшной преградѣ.*

c) **Таблица XIV** *(опыты съ вератриномъ).*

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество вератрина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	1 ч. 15 м.	8,8	—	—	270	
	1 ч. 22 м.			0,001 veratrini	80	
2	2 ч. 3 м.	10,4	$2^{1}/_{2}$ шприца Праваца $2^{0}/_{0}$ sol. morphii acetici.	—	320	
	2 ч. 12 м.			0,002 veratrini	90	
3	2 ч. 15 м.	10,2	—	—	290	
	2 ч. 21 м.			0,002 veratrini	100	



4	1 ч. 32 м.	9,75	—	—	320
	1 ч. 40 м.			0,001 veratrini	80
5	1 ч. 2 м.	10,2	2 шприца Праваца 2% sol. morphii acetici.	—	280
	1 ч. 8 м.			0,002 veratrini	40

IV. Коніинъ, Coniinum (Cicutinum, Conicinum)—$C_8H_{17}N{=}C_8H_{16}(NH)$ *).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о коніинѣ.

1. *Химическія свойства.*—Коніиномъ называется безкислородный алкалоидъ, добываемый изъ травы пятнистаго болиголова, омега (herba Conii maculati сем. Umbelliferae). Коніинъ въ чистомъ видѣ былъ впервые добытъ *Geiger*'омъ въ 1831 г. Онъ представляетъ безцвѣтную, маслообразную жидкость, обладающую своеобразнымъ, пронзительнымъ и одуряющимъ, запахомъ. Онъ растворяется въ 100 ч. ч. холодной воды, труднѣе въ горячей, легко растворяется въ этильномъ спиртѣ, эѳирѣ и хлороформѣ, въ жирныхъ и масляныхъ кислотахъ въ любыхъ количествахъ. Удѣльный вѣсъ его=0,89. На воздухѣ коніинъ измѣняется, окрашиваясь въ бурый цвѣтъ отъ выдѣленія аммiака, и густѣетъ. При нагрѣваніи улетучивается; кипитъ при 163,5° Ц. Реакція его сильно щелочная; нѣкоторыя соли его кристаллизуются довольно хорошо, наприм. соляно-кислая и бромистоводородная. При окисленіи коніинъ переходитъ въ масляную кислоту.

*) a) *H. Nothnagel* и *M. J. Rossbach*. Loc. cit., стр. 713.

b) *Lauder-Brunton*. Loc. cit., стр. 747.

c) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *М. П. Аѳанасьевъ*. Loc. cit. T. IX. Кожный рогъ—Лавръ, стр. 159—168.

d) *C. Binz*. Loc. cit., стр. 90—94.

e) Проф. *И. Догель*. Loc. cit., стр. 261.

По изслѣдованіямъ *Kekulé* и *v. Planta*, въ коніинѣ, полученномъ обыкновеннымъ способомъ изъ болиголова путемъ перегонки щелочного раствора, всегда содержится различное количество другого алкалоида—methylconiin'а—$C_8H_{16}CH_3H$.

2. *Фармакодинамическія свойства.*—Коніинъ парализуетъ *периферическія окончанія двигательныхъ нервовъ* въ поперечнополосатыхъ мышцахъ *(Kölliker)*. Этою способностью парализовать периферическія окончанія двигательныхъ нервовъ объясняется замѣченный всѣми авторами, какъ главный симптомъ коніиннаго отравленія, быстро наступающій общій параличъ. Самыя мышцы остаются при этомъ нетронутыми и сохраняютъ возбудимость при непосредственномъ раздраженіи мускула. Только позднѣе парализуются двигательные центры въ головномъ и спинномъ мозгу *(Damourette)*. Вслѣдствіе двигательнаго паралича, который захватываетъ также область дыханія, наступаетъ асфиктическая смерть, у холоднокровныхъ—безъ судорогъ, у теплокровныхъ—иногда при асфиктическихъ судорогахъ *(Schulz)*. При этомъ наблюдаются расширеніе зрачка и ptosis вслѣдствіе паралича окончаній 3-й пары. По *Böhm'y*, коніинъ вызываетъ параличъ периферическихъ окончаній n. vagi, а не задерживающихъ центровъ сердца, жизнь котораго сохраняется дольше всего. Подъ вліяніемъ коніина *Schroff* наблюдалъ увеличенное отдѣленіе железъ на кожѣ пальцевъ и на рукахъ. При мѣстномъ приложеніи коніинъ, повидимому, парализуетъ *окончанія чувствительныхъ* нервовъ.

b) Опыты съ коніиномъ.

Опытовъ для выясненія вліянія коніина на функцію n. phrenici, какъ двигательнаго нерва діафрагмы, сдѣлано 5. Они таковы:

1. У собаки-самца, вѣсомъ въ 8,3 кило, раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ на 250 m. m., вызывало очень энергическія сокращенія діафрагмы, которыя рельефно изображены на представленной кривой. Затѣмъ in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго введено 2 капли коніина (въ спиртовомъ растворѣ). Черезъ 4′ послѣ этого раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, идущимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ только на 120 m. m., давало на регистрирующемъ приборѣ прямую линію, указывающую

на отсутствіе сокращеній грудобрюшной преграды, хотя сила тока была взята вдвое бо́льшая, чѣмъ сила предъидущаго тока.

2. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ вѣсомъ въ 10,2 кило. Электрическій токъ, шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 300 m. m. и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, которыя весьма демонстративно обозначались на записывающемъ приборѣ. Затѣмъ въ организмъ животнаго введено 2 капли коніина (въ спиртовомъ растворѣ). Черезъ 4′ послѣ этого токъ отъ того же аппарата, при разстояніи катушекъ его на 150 m. m., взятый для раздраженія периферическаго конца n. phrenici, уже не вызывалъ сокращенія діафрагмы, и на регистрирующемъ приборѣ мы видимъ вмѣсто кривой сокращеній — прямую линію, между тѣмъ какъ сила тока была ровно вдвое больше предъидущаго тока. Когда еще черезъ 3′ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а были сближены на разстояніи 80 m. m., то токъ отъ этого аппарата, раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, что̀ видно на соотвѣтствующей кривой, но эти сокращенія были далеко не такъ энергичны, какъ сокращенія, представленныя на кривой 1-й изъ этого опыта, хотя сила тока въ 3-мъ случаѣ была взята почти въ 4 раза бо́льшая, чѣмъ въ 1-мъ случаѣ.

3. Собака-самецъ въ 9,8 кило вѣсомъ. Сокращенія діафрагмы отчетливо регистрировались на пишущемъ приборѣ при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда разстояніе между катушками его равнялось 270 m.m. Черезъ 3′ послѣ введенія въ организмъ животнаго 2-хъ капель коніина (въ спиртовомъ растворѣ) раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ на 150 m.m., хотя и вызывало сокращенія діафрагмы, но, какъ видно на представленной кривой, эти сокращенія были не такъ энергичны и не отличались такою правильностью, какъ предъидущія.

4. Для опыта взята собака-самецъ вѣсомъ въ 11,3 кило. Сокращенія діафрагмы отчетливо зарегистрированы на пишущемъ приборѣ при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ на 250 m.m. Введено in venam jugularem

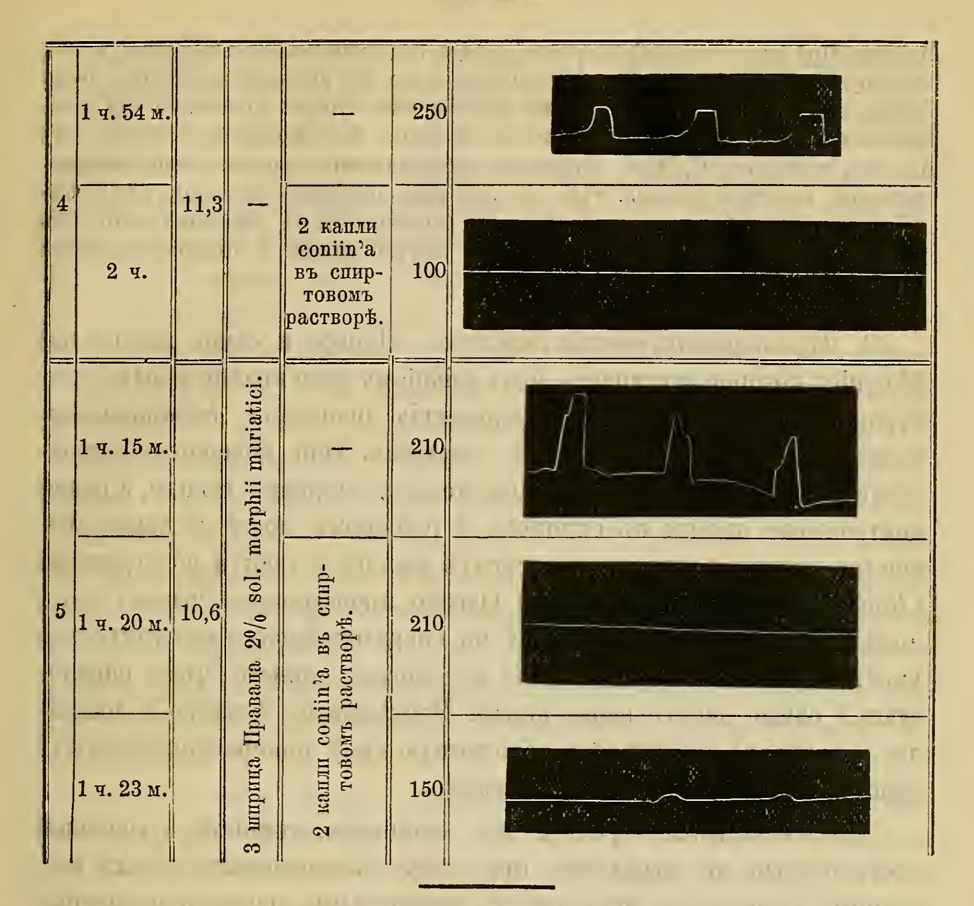
externam животнаго 2 капли коніина (въ спиртовомъ растворѣ). Через 6′ послѣ этого на регистрирующемъ приборѣ вмѣсто кривой сокращеній діафрагмы получилась прямая линія, свидѣтельствующая объ отсутствіи діафрагмальныхъ сокращеній, хотя раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici производилось токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 100 m.m., т.-е. токомъ болѣе сильнымъ въ $2^1/_2$ раза, чѣмъ предъидущій.

5. У собаки-самки, въ 10,6 кило вѣсомъ, которая до опыта получила 3 Правацовскихъ шприца 2% sol. morphii muriatici, сокращенія діафрагмы, какъ это видно на соотвѣтствующей кривой, получились при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 200 m.m. Черезъ 5′ послѣ того, какъ животному было введено in venam jugularem externam 2 капли коніина (въ спиртовомъ растворѣ), токъ той же силы уже не вызывалъ сокращеній діафрагмы, и на регистрирующемъ приборѣ получалась прямая линія. Черезъ 3′ вновь приступлено къ раздраженію периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 150 m.m. На регистрирующемъ приборѣ получилась кривая, имѣющая только два сравнительно незначительныхъ возвышенія, свидѣтельствующихъ о происшедшихъ сокращеніяхъ діафрагмы,—сокращеніяхъ, которыя сами собою не могутъ равняться съ тѣми сокращеніями, которыя обозначены на кривой 1-й изъ этого опыта.

На основаніи результатовъ 2-го, 3-го и 5-го опытовъ можно заключить, *что коніинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діфрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) Таблица XV *(опыты съ коніиномъ).*

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество коніина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а въ m.m	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	2 ч. 3 м.	8,3	—	—	250	
	2 ч. 7 м.			2 капли coniin'а въ спиртовомъ растворѣ.	120	
2	1 ч. 15 м.	10,2	—	—	300	
	1 ч. 19 м.			2 капли coniin'а въ спиртовомъ растворѣ.	150	
	1 ч. 22 м.				80	
3	2 ч. 40 м.	9,8	—	—	270	
	2 ч. 43 м.			2 капли coniin'а въ спиртовомъ растворѣ.	150	



4	1 ч. 54 м.	11,3	—	—	250	
	2 ч.			2 капли coniin'а въ спиртовомъ растворѣ.	100	
5	1 ч. 15 м.	10,6	3 шприца Праваца 2% sol. morphii muriatici.	—	210	
	1 ч. 20 м.			2 капли coniin'а въ спиртовомъ растворѣ.	210	
	1 ч. 23 м.				150	

V. Кураре, Curare.

a) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о кураре.

1. *Химическія свойства.*—Кураре, органическое тѣло весьма сложнаго состава, въ существенномъ состоитъ изъ сгущеннаго сока различныхъ растеній, главнымъ образомъ изъ извѣстныхъ сортовъ Strychnos toxifera, Cogens et Schomburgkii. Кураре въ томъ видѣ, въ какомъ его обыкновенно получаютъ, представляетъ твердый экстрактъ, красновато-коричневаго или темно-коричневаго цвѣта. Свѣжій изломъ его блеститъ; порошокъ имѣетъ болѣе или менѣе свѣтло-коричневую окраску; большая часть его растворяется въ водѣ; въ алкоголѣ онъ едва раство-

*) a) *H. Nothnagel* и *Rossbach*. Loc. cit., стр. 714.

b) *Lauder-Brunton*. Loc. cit., стр. 766.

c) *Binz*. Loc. cit., стр. 94.

d) Проф. *И. Догель*. Loc. cit., стр. 260.

e) Проф. *A. Eulenbury* и проф. *M. И. Аѳанасьевъ*. Loc. cit. T. IX. Кожный рогъ—Лавръ, стр. 754—769.

ряется. При разсматриваніи порошка кураре подъ микроскопомъ находятъ, кромѣ безструктурныхъ массъ, отдѣльные призматическіе или игольные кристаллы, число которыхъ тѣмъ больше, чѣмъ раньше приготовленъ кураре. Кристаллы эти растворяются въ водѣ. Кураре имѣетъ горькій вкусъ. Изъ кураре былъ добытъ курaринъ, curarinum—$C_{18}H_{31}N$. Кураринъ представляетъ аморфное, очень гигроскопическое, щелочной реакціи, тѣло, которое легко растворяется въ водѣ и въ этильномъ спиртѣ, менѣе—въ хлороформѣ, и не растворяется въ этильномъ эѳирѣ. Изъ солей курарина извѣстны: сѣрно-кислый, уксусно-кислый и іодисто-водородный кураринъ.

2. *Фармакодинамическія свойства.*—Первое и самое важное измѣненіе, которое наступаетъ подъ вліяніемъ даже крайне малыхъ дозъ кураре, претерпѣваютъ периферическія окончанія *двигательныхъ нервовъ въ поперечнополосатыхъ мышцахъ.* Они совершенно парализуются въ то время, когда двигательные нервные стволы, а равно центральные органы въ спинномъ и головномъ мозгу и также вещество самыхъ поперечнополосатыхъ мышцъ остаются возбудимыми *(Kölliker, Cl. Bernard, Funk).* Однако произвольныя мышцы хотя, повидимому, и мало поражаются, но сократительность ихъ нѣсколько уменьшается, *и это уменьшеніе начинается раньше,* чѣмъ парализуются самые двигательные нервы. Изслѣдованія *Overend'a* доказали, что кураре уменьшаетъ абсолютную силу поперечнополосатыхъ мышцъ, увеличивая ихъ растяжимость.

Чувствительные нервы и ихъ окончанія, спинной и головной мозгъ отнюдь не страдаютъ при тѣхъ обыкновенныхъ дозахъ яда, которыя совершенно парализуютъ двигательныя нервныя окончанія. Но, по *v. Bezold'y* и *Lange,* чувствительные рефлекторные аппараты въ спинномъ мозгу претерпѣваютъ слѣдующія измѣненія: вначалѣ рефлексы даже повышаются, затѣмъ постепенно понижаются и, наконецъ, совершенно прекращаются. Относительно кожныхъ окончаній чувствительныхъ нервовъ *Lange* также считаетъ вѣроятнымъ конечное пониженіе ихъ возбудимости.

Сосуды на поверхности тѣла расширяются, и часто кожа покрывается эритематозной сыпью. Параличъ сосудодвигательныхъ нервныхъ окончаній въ сосудахъ и расширителей сосудовъ наступаетъ лишь послѣ гораздо бо́льшихъ пріемовъ, чѣмъ тѣ, которые необходимы для паралича мышечныхъ нервовъ *(Bidder).* Подъ конецъ и они парализуются, кровяное давленіе падаетъ, и теперь даже прямое раздраженіе сосудистыхъ нервовъ не въ состояніи болѣе вы-

звать съуженія. Около этого времени и раздраженіе n. sympathici не вызываетъ болѣе расширенія зрачковъ *(Kölliker)*.

Сердце долгое время остается внѣ вліянія; парализуются только окончанія n. vagi, отчего наступаетъ ускореніе пульса. Раздраженіе n. vagi не производитъ замедленія сердечныхъ ударовъ. Временами лишь они еще болѣе ускоряются, такъ какъ ускоряющія волокна n. vagi не парализуются *(Vundt, Böhm)*.

Сила сердечныхъ ударовъ уменьшается лишь послѣ очень большихъ пріемовъ, и сердце всегда переживаетъ всѣ остальные органы. *Кровяное давленіе* подъ вліяніемъ небольшихъ дозъ кураре мало измѣняется, но большія дозы значительно его понижаютъ.

При впрыскиваніи *въ слюнныя железы* кураре вызываетъ интенсивное слюнотеченіе, которое, повидимому, носитъ паралитическій характеръ. *Bidder* объясняетъ увеличенное отдѣленіе слюны параличомъ мышцъ, завѣдующихъ актомъ глотанія. Въ подтвержденіе этого *Heidenhain* нашелъ, что секреторные нервы подъ вліяніемъ кураре не парализуются. У людей, которые были слегка отравлены кураре, наблюдалось увеличенное отдѣленіе пота, слезъ, носовой слизи и мочи, съ ощущеніемъ изнеможенія и нерасположенія къ движеніямъ.

Большія дозы кураре вызываютъ смерть отъ паралича дыханія; но такъ какъ двигательные нервы конечностей парализованы, то судорогъ не бываетъ, и смерть носитъ чисто-асфиктическій характеръ.

Движенія кишекъ ускоряются, что̀ еще усиливается отъ паралича n. splanchnici.

T° всегда повышается послѣ малыхъ дозъ, вѣроятно, вслѣдствіе психическаго возбужденія и судорогъ. Послѣ же продолжительнаго дѣйствія или большихъ дозъ она всегда падаетъ, вѣроятно, вслѣдствіе того, что обмѣнъ веществъ подъ вліяніемъ кураре поразительно падаетъ.

Моча кураризованныхъ животныхъ содержитъ сахаръ, причина чего до сихъ поръ съ точностью не разъяснена.

b) Опыты съ кураре.

Съ цѣлью опредѣлить отношеніе кураре къ функціи n. phrenici, какъ двигательнаго нерва діафрагмы, сдѣлано 4 опыта.

При этихъ опытахъ перерѣзка продолговатаго мозга не производилась.

Приводимъ эти опыты.

1. Собака-самецъ въ 10,5 кило вѣсомъ. Раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ идетъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 270 m.m. На регистрирующемъ приборѣ отчетливо отмѣчены сокращенія діафрагмы. Въ теченіе 20′ животное закураризовано, на что израсходовано 0,2 sol. curare (1 : 160).

Затѣмъ салазки аппарата сближены на разстояніе 50 m.m.

И токъ такой силы не вызывалъ уже сокращеній діафрагмы, и на регистрирующемъ приборѣ чертилась прямая линія.

2. У собаки-самца, въ 11,4 кило вѣсомъ, сокращенія діафрагмы рельефно регистрировались на записывающемъ приборѣ, когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 300 m.m. Въ теченіе 18′ животное закураризовано; израсходовано при этомъ 0,3 sol. curare (1:160). Вновь раздражали периферическій отрѣзокъ n. phrenici электрическимъ токомъ, сблизивъ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а на разстояніи 60 m.m., и на регистрирующемъ приборѣ получили прямую линію, т.-е. не получили сокращеній діафрагмы, несмотря на то, что нервъ подвергался дѣйствію тока въ 5 разъ болѣе сильнаго, чѣмъ предъидущій.

3. Для опыта взята собака-самка вѣсомъ въ 12,2 кило. Периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 400 m.m. На кривой отчетливо зарегистрированы сокращенія діафрагмы, какъ это видно на приложенной здѣсь же кривой. Въ теченіе 20′ животное закураризовано; потрачено 0,35 sol. curare (1:160). Тогда салазки аппарата Du-Bois-Reymond'а сближены на разстояніи 55 m.m. Токъ, взятый отъ этого аппарата и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, не вызывалъ сокращеній діафрагмы, что̀ на регистрирующемъ приборѣ обозначалось прямою линіей.

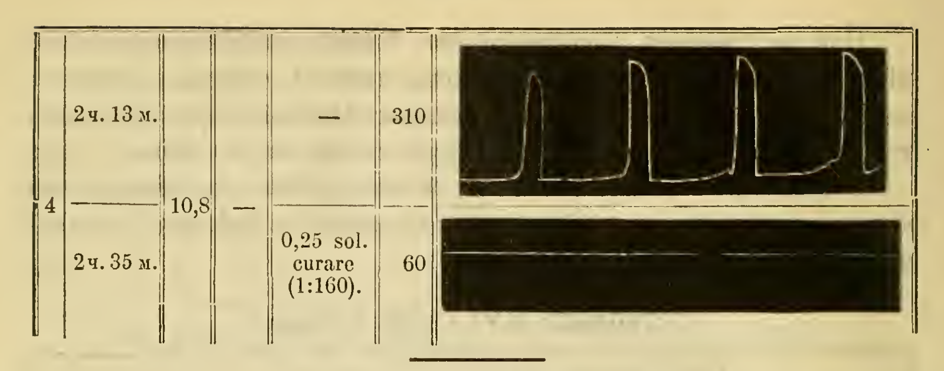
4. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ 10,8 кило вѣсомъ. Получились очень энергическія сокращенія діафрагмы и отчетливо отмѣчены регистрирующимъ приборомъ при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 310 m. m. Затѣмъ въ теченіе 22′ животное закураризовано, для чего употреблено 0,25 sol. curare (1:160).

При раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici на регистрирующемъ приборѣ отмѣчалась прямая линія, хотя токъ былъ взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его отстояли другъ отъ друга только на 60 m.m.

На основаніи этихъ опытовъ можно прійти къ выводу, что *кураре парализуетъ двигательныя окончанія n. phrenici въ діафрагмѣ.*

c) Таблица XVI *(опыты съ кураре).*

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько морфія введено во время приготовленія къ опыту.	Количество кураре, введеннаго in ven. jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	1 ч. 15 м.	10,5	—	—	270	
	1 ч. 35 м.			0,2 sol. curare (1:160).	50	
2	2 ч. 5 м.	11,14	—	—	300	
	2 ч. 43 м.			0,3 sol. curare (1:160).	60	
3	2 ч. 10 м.	12,2	—	—	400	
	2 ч. 30 м.			0,35 sol. curare (1:160).	55	



4	2ч. 13 м.	10,8	—	—	310	
	2ч. 35 м.			0,25 sol. curare (1:160).	60	

VI. Лобелинъ, Lobelinum *).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о лобелинѣ.

1. *Химическія свойства.*—Лобелинъ есть алкалоидъ, выдѣленный изъ Lobelia inflata, Linn., однолѣтняго растенія изъ сем. Lobeliaceae, Jussieu. Оффицинальна трава лобеліи—herba Lobeliae. Главною дѣйствующею частью этой травы и является лобелинъ, изолированный впервые *Procter*'омъ (1836 г.) и затѣмъ *Bastik*'омъ (1851 г.). Лобелинъ представляетъ изъ себя жидкій, летучій алкалоидъ, въ видѣ свѣтложелтой, густо-маслянистой жидкости, сильно-щелочной реакціи, пряннаго остраго запаха и табачнаго вкуса, растворяющійся съ желтымъ окрашиваніемъ въ водѣ, еще легче въ алкоголѣ, эѳирѣ и хлороформѣ; при нагрѣваніи онъ улетучивается безъ разложенія. Съ кислотами лобелинъ образуетъ кристаллическія растворимыя соли. Въ травѣ онъ связанъ съ нелетучею, кристаллическою, растворимою въ водѣ, алкоголѣ и эѳирѣ лобеліевою кислотой.

2. *Фармакодинамическія свойства.*—По *Procter'y*, 0,06 лобелина, введеннаго внутрь (въ видѣ раствора), вызываютъ очень скоро у кошекъ сильную прострацію и расширеніе зрачковъ, а порой—сильную рвоту. Опыты *Ott'a* (1875 г.) показали, что лобелинъ вначалѣ вызываетъ повышеніе кровяного давленія и замедленіе пульса, затѣмъ ускореніе пульса, пониженіе частоты дыханія и паденіе t°. По *Dreser'y*, у теплокровныхъ смерть отъ лобелина вызывается параличомъ дыханія, что̀ указываетъ такимъ образомъ на принадлежность этого алкалоида къ дыхательнымъ ядамъ.

Вначалѣ обнаруживается рѣзкое возбужденіе дыхательной дѣятельности, выражающееся какъ усиленіемъ глубины отдѣльныхъ дыханій,

---

*) a) *H. Nothnagel* и *M. J. Rossbach.* Loc. cit., стр. 713.

b) *Lauder-Brunton.* Loc. cit., стр. 758.

c) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *M. И. Аѳанасьевъ.* Loc. cit. Т. X. Лавръ—Матка, стр. 514—515.

d) *C. Binz.* Loc. cit., стр. 107.

e) Проф. *И. Догель.* Loc. cit., стр. 259.

такъ и увеличеніемъ силы нервныхъ импульсовъ, идущихъ изъ центровъ къ дыхательнымъ мышцамъ. При цѣлости блуждающихъ нервовъ возбужденіе это выражено рѣзче, чѣмъ послѣ перерѣзки ихъ.

Уже подъ вліяніемъ сравнительно небольшихъ дозъ лобелина раздраженіе блуждающихъ нервовъ не вызываетъ болѣе замедленія сердечной дѣятельности и сокращенія бронхіальной мускулатуры. Большія дозы лобелина парализуютъ сосудо-двигательный центръ и периферическія окончанія n. vagi (*Altivood*).

Дѣйствіе Lobeliae inflatae на сердце и кровообращеніе животныхъ было подробно изслѣдовано д-ромъ *Аѳанасьевымъ*. Выводы этого автора сводятся къ слѣдующему: подъ вліяніемъ лобелина сердечный толчокъ становится болѣе сильнымъ, поперечникъ сердца уменьшается, ритмъ дѣлается правильнымъ, суточное количество мочи рѣзко и быстро повышается и одновременно съ этимъ исчезаютъ отеки подкожной клѣтчатки и скопленія водянистой жидкости въ полостяхъ тѣла. По тому же автору, за лобеліей отмѣчается слабая способность замедлять сердечный ритмъ и кумулятивное дѣйствіе, превышающее даже таковое наперстянки.

b) Опыты съ лобелиномъ.

Опытовъ для выясненія отношенія лобелина къ двигательнымъ окончаніямъ n. phrenici въ діафрагмѣ сдѣлано 7.

Эти опыты могутъ быть изложены слѣдующимъ образомъ:

1. Въ опытѣ участвуетъ собака-самка вѣсомъ въ 9,6 кило. Очень энергическія сокращенія діафрагмы получались и отмѣчены на цилиндрѣ Вердана при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 300 m.m. Затѣмъ черезъ venam jugularem externam животнаго былъ введенъ 1 шприцъ Правацa 1% sol. lobelini sulfurici. Черезъ 5′ послѣ этого токъ вдвое сильнѣе, т.-е. полученный съ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 150 m.m., раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызвалъ только одно сокращеніе діафрагмы, какъ это видно на приложенной кривой.

2. Взята собака-самецъ вѣсомъ въ 10,5 кило. Токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 150 m.m., раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызвалъ сокращеніе

діафрагмы, какъ это видно на кривой. Спустя 7′ послѣ введенія въ организмъ животнаго чрезъ наружную яремную вену 1-го шприца Праваца 1% sol. lobelini sulfurici сокращенія діафрагмы отмѣчались на регистрирующемъ аппаратѣ едва замѣтными, между тѣмъ какъ раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici токъ былъ взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 70 m.m.

3. Опытъ производился надъ собакой-самцомъ, вѣсившимъ 11,2 кило и получившимъ до опыта 3 Правацовскихъ шприца 2% sol. morphii muriatici. Токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 300 m.m., вызвалъ энергическія сокращенія діафрагмы. Вслѣдъ затѣмъ животное получило 1 шприцъ Праваца 1% sol. lobelini sulfurici. Черезъ 6′ снова раздражался периферическій отрѣзокъ n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а уже при разстояніи его катушекъ на 200 m.m. На этотъ разъ сокращенія діафрагмы на записывающемъ приборѣ получались едва замѣтными. Они, правда, увеличились, но далеко не достигли своей первоначальной силы, когда еще черезъ 2′ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici былъ взятъ токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 50 m.m.

4. Собака-самка, вѣсомъ 9,8 кило, получила до опыта 2 Правацовскихъ шприца 2% sol. morphii muriatici. Когда катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а отстояли другъ отъ друга на разстояніи 240 m. m., то токъ, взятый отъ этого аппарата и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, отчетливо отмѣченныя на регистрирующемъ приборѣ. Затѣмъ чрезъ наружную яремную вену экспериментируемаго животнаго былъ введенъ 1 шприцъ Праваца 1% sol. lobelini sulfurici. Черезъ 6′ послѣ этого токъ, взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ на 180 m.m., и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ столь ничтожныя сокращенія грудобрюшной преграды, что они едва отмѣчались на регистрирующемъ приборѣ. Они стали значительно больше, но далеко еще не такой величины, какъ первоначальныя, когда еще черезъ 2′ салазки аппарата Du-Bois-Reymond'а были сближены на 90 m. m., и когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ отъ этого аппарата.

5. Для опыта служитъ собака-самецъ въ 10,2 кило вѣсомъ. Сокращенія діафрагмы получались и отмѣчались отчетливо на записывающемъ приборѣ, когда токъ, служившій для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici, шелъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 250 m.m. По прошествіи же 4′ послѣ введенія въ организмъ животнаго 1 шприца Праваца 1% sol. lobelini sulfurici токъ той же силы, направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici, почти не вызывалъ сокращеній діафрагмы и на регистрирующемъ приборѣ чертилась почти прямая линія съ нѣсколькими незначительными возвышеніями. Еще черезъ 3′ токъ, взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 180 m.m. и направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, но по величинѣ своей они не могли итти въ сравненіе съ полученными до введенія въ организмъ животнаго лобелина.

6. Собака-самецъ вѣсомъ 9,7 кило. Сокращенія діафрагмы получены при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи катушекъ его на 320 m.m. Введенъ in venam jugularem externam животнаго 1 шприцъ Праваца 1% sol. lobelini sulfurici. Черезъ 5′ послѣ этого токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 110 m. m., т.-е. токъ почти въ 3 раза сильнѣйшій, вызывалъ едва замѣтныя сокращенія грудобрюшной преграды.

7. Для этого опыта взята собака-самецъ въ 8,8 кило вѣсомъ. Токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 310 m.m., направленный на периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызвалъ очень сильныя сокращенія діафрагмы, которыя рельефно отмѣчались на цилиндрѣ Вердана. Введенъ in venam jugularem externam животнаго 1 шприцъ Правaца 1% sol. lobelini sulfurici. Черезъ 5′ послѣ этого токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 210 m.m., вызывалъ очень слабыя сокращенія діафрагмы, едва замѣтныя на приложенной здѣсь кривой.

Изъ результатовъ этихъ опытовъ вытекаетъ слѣдующее заключеніе: *Лобелинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) Таблица XVII (*опыты съ лобелиномъ*).

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество лобелина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	2 ч. 13 м.	9,6	—	—	300	
	2 ч. 18 м.			1 шприцъ Правацa 1% sol. lobelini sulfurici.	150	
2	1 ч. 38 м.	10,5	—	—	150	
	1 ч. 45 м.			1 шприцъ Правацa 1% sol. lobelini sulfurici.	70	
3	1 ч. 15 м.	11,2	3 шприца Правацa 2% sol. morphii muriatici.	—	300	
	1 ч. 21 м.			1 шприцъ Правацa 1% sol. lobelini sulfurici.	200	
	1 ч. 23 м.				50	

4	2 ч.	9,8	2 шприца Праваца $2^{0}/_{0}$ sol. morphii muriatici.	—	240	
	2 ч. 6 м.			1 шприцъ Праваца $1^{0}/_{0}$ sol. lobelini sulfurici.	180	
	2 ч. 8 м.				90	
5	2 ч. 13 м.	10,2	—	—	250	
	2 ч. 17 м.			1 шприцъ Праваца $1^{0}/_{0}$ sol. lobelini sulfurici.	250	
	2 ч. 20 м.				180	
6	2 ч. 30 м.	9,7	—	—	320	
	2 ч. 35 м.			1 шприцъ Праваца $1^{0}/_{0}$ sol. lobelini sulfurici.	110	
7	1 ч. 15 м.	8,8	—	—	310	
	1 ч. 20 м.			1 шприцъ Праваца $1^{0}/_{0}$ sol. lobelini sulfurici.	210	

VII. Морфій, Morphium—$C_{17}H_{19}NO_3+H_2O$ *).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о морфіи.

1. Химическія свойства.—Морфій представляетъ и въ качественномъ и въ количественномъ отношеніяхъ самую существенную часть опія—засохшаго на воздухѣ молочно-бѣлаго сока различныхъ видовъ мака. Онъ былъ открытъ *Sertürner'омъ* и одновременно *Següin'омъ* въ 1804 г., но въ совершенно чистомъ видѣ полученъ *Sertürner'омъ* лишь въ 1816 году. Морфій представляетъ почти бѣлые, блестящіе кристаллы-призмы, слабо горькаго вкуса и щелочной реакціи; растворяется въ 1200 ч. ч. холодной и 500 ч. ч. горячей воды, въ 90 ч. ч. холоднаго и въ 30 ч. ч. горячаго 90% этильнаго спирта; кристаллы морфія растворяются также въ ѣдкомъ кали, известковой водѣ и разведенныхъ кислотахъ, но не растворяются въ эѳирѣ, хлороформѣ и бензолѣ, а также трудно—въ аммiакѣ. Крѣпкая азотная кислота окрашиваетъ морфій въ красный цвѣтъ, а растворъ полуторахлористаго желѣза—въ темно-синій. При накаливаніи на платиновой пластинкѣ морфій сгараетъ безъ остатка. Съ кислотами морфій образуетъ кристаллическія соли. При обработкѣ морфія хлористо-водородною кислотой, вслѣдствіе выдѣленія $2H_2O$, получается особое тѣло—$C_{34}H_{34}N_2O_4+2HCl$, которое *Mathissen* и *Wrigt* назвали apomorphinum muriaticum.

2. Фармакодинамическія свойства.—Дѣйствіе морфія весьма различно какъ по ядовитости, такъ и по качеству своему, смотря по классу животнаго. Лягушки очень часто впадаютъ послѣ морфія въ состояніе столбняка, какъ отъ стрихнина. Изъ теплокровныхъ—птицы наименѣе чувствительны. Кролики, собаки и кошки нуждаются въ гораздо бо́льшихъ дозахъ, чтобы заснуть, сравнительно съ пріемами, которые могутъ убить человѣка. Люди гораздо чувствительнѣе, чѣмъ всѣ прочія животныя безъ исключенія. У человѣка и животныхъ играютъ важную роль по отношенію къ реакціи на морфій индивидуальность, возрастъ и т. д.

Головной мозгъ. Психическія явленія при употребленіи морфія указываютъ, повидимому, на то, что подъ вліяніемъ этого средства гангліозныя клѣтки сѣрой коры большого мозга приходятъ въ состояніе сперва повышенной, потомъ пониженной возбудимости и, наконецъ, паралича. Въ основаніи названныхъ процессовъ, вѣроятнѣе всего, лежитъ прямое измѣненіе морфіемъ вещества клѣтокъ го-

---

*) a) *H. Nothnagel* и *M. J. Rossbach*. Loc. cit., стр. 627—638.
b) *Lauder-Brunton*. Loc. cit., стр. 713.
c) *C. Binz*. Loc. cit., стр. 43—46.
d) Проф. *И. Догель*. Loc. cit., стр. 247—248.
e) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *M. И. Аѳанасьевъ*. Loc. cit. T. XII. Молоко магнезіальное—Нассау, стр. 40—101.

ловного мозга. Изъ нервныхъ аппаратовъ раньше и сильнѣе всего поражаются мозговые узлы. Пораженіе сознанія наблюдается прежде, чѣмъ замѣчается существенное ослабленіе различныхъ рефлекторныхъ процессовъ, зависящихъ отъ спинного мозга.

Спинной мозгъ поражается у людей и животныхъ позднѣе головного мозга и послѣ малыхъ и среднихъ пріемовъ возбуждается раньше. Послѣ морфія наблюдается повышеніе рефлекторной дѣятельности при одновременномъ пониженіи или прекращеніи болевой чувствительности (*Cl. Bernard*). Для того, чтобы вызвать параличъ спинного мозга, требуются гораздо бóльшіе пріемы, чѣмъ для паралича головнаго мозга. Кромѣ того, различныя области спинного мозга обладаютъ далеко не одинаковою чувствительностью къ морфію. Раньше всего парализуются гангліи, которыя служатъ посредниками рефлексовъ.

Периферическіе нервы при обыкновенномъ способѣ введенія средства чрезъ желудокъ вообще поражаются гораздо слабѣе, нежели нервные узлы.

Для чувствительныхъ нервныхъ стволовъ кожи не удалось вообще доказать такого пораженія, ибо мѣсто болевого ощущенія въ головномъ мозгу во всякомъ случаѣ уже давно парализовано въ то время, когда периферическіе нервы еще проводятъ хорошо. Въ пользу этого говоритъ продолжающееся сохраненіе рефлексовъ въ безсознательномъ состояніи. Но если впрыскивать морфій непосредственно вблизи чувствительныхъ нервовъ, то даже и въ крупныхъ нервныхъ стволахъ проводимость сильно понижается.

Возбудимость *двигательныхъ* нервовъ послѣ малыхъ пріемовъ претерпѣваетъ временное повышеніе, а послѣ большихъ — пониженіе возбудимости, и притомъ съ самаго начала, но не параличъ.

Зрачки у большинства людей и животныхъ во все время дѣйствія морфія сильно съужены. Но морфій не дѣйствуетъ прямо на зрачки, а возбуждаетъ ихъ съуженіе только тѣмъ, что парализуетъ психическіе центры, дѣятельность которыхъ имѣетъ мидріатическое вліяніе (*Cl. Bernard, Witkowsky*). Одновременно съ расширеніемъ зрачковъ наступаетъ спазмъ аккомодаціи (*Gräfe*).

Раздражительность *произвольныхъ мышцъ* всегда сохраняется (*G. Scheidlen*).

Дыханіе у людей и животныхъ долгое время существенно не

измѣняется. По крайней мѣрѣ подъ вліяніемъ морфія не происходитъ ускоренія его. Если наступаетъ измѣненіе, то въ формѣ замедленія вслѣдствіе уменьшенной возбудимости дыхательнаго центра; кромѣ того морфій понижаетъ возбудимость периферическихъ чувствительныхъ нервовъ органовъ дыханія, т.-е. нервовъ гортани, дыхательнаго горла и легкихъ. При отравленіи морфіемъ иногда наблюдается Чейнъ-Стокесово дыханіе.

Органы кровообращенія. Подъ вліяніемъ малыхъ пріемовъ морфія быстрота ударовъ сердца увеличивается,—по однимъ—вслѣдствіе возбужденія мышечно-двигательныхъ сердечныхъ узловъ, по другимъ—вслѣдствіе пониженія дѣятельности центра n. vagi. Послѣ большихъ пріемовъ ускореніе пульса продолжается только короткое время, уступая затѣмъ мѣсто замедленію, что̀ обусловливается вначалѣ однимъ возбужденіемъ задерживающаго аппарата въ головномъ мозгу и въ сердцѣ; позднѣе они парализуются, но медленно; пульсъ все же сохраняется, ибо одновременно происходитъ также ослабленіе мышечно - двигательныхъ сердечныхъ узловъ.

Кровяное давленіе не измѣняется вовсе или очень мало подъ вліяніемъ небольшихъ дозъ морфія. Большіе пріемы понижаютъ кровяное давленіе вслѣдствіе ослабленія сосудо - двигательнаго центра, что̀ влечетъ за собою расширеніе периферическихъ сосудовъ.

T^0 подъ вліяніемъ малыхъ пріемовъ сперва повышается; подъ вліяніемъ токсическихъ тотчасъ же сильно падаетъ, что̀, по *Манассеину*, зависитъ только отъ условій кровообращенія.

На отдѣленіе желудочнаго сока и въ частности соляной кислоты, по *Абуткову*, морфій въ обыкновенныхъ дозахъ дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ, замедляя пищевареніе. Морфій въ малыхъ дозахъ возбуждаетъ задерживающіе нервы кишекъ, въ большихъ — ихъ парализуетъ.

Подъ вліяніемъ морфія на кожѣ увеличивается чувство тепла, появляется ощущеніе зуда, иной разъ настоящія сыпи, сопровождающіяся значительнымъ потѣніемъ.

У собакъ увеличивается отдѣленіе слюны въ зависимости отъ возбужденія секреторныхъ аппаратовъ, которые у человѣка морфій парализуетъ, что̀ вызываетъ сухость во рту.

Отдѣленія прочихъ большихъ и малыхъ железъ, какъ полагаютъ, уменьшаются.

Послѣ большихъ пріемовъ уменьшается образованіе мочи.

Морфій оказываетъ задерживающее вліяніе на обмѣнъ веществъ.

b) Опыты съ морфіемъ.

Опытовъ съ цѣлью выяснить отношеніе морфія къ двигательнымъ окончаніямъ n. phrenici въ діафрагмѣ сдѣлано 8.

Они записаны такимъ образомъ:

1. Въ опытѣ участвуетъ собака-самка вѣсомъ въ 9,7 кило. Очень энергическія сокращенія діафрагмы, рельефно отмѣченныя регистрирующимъ приборомъ, вызвалъ токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 300 m. m. In venam jugularem externam животнаго введено 0,06 morphii acetici.

Черезъ 27′ послѣ этого токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ только на 150 m.m., вызвалъ далеко не столь сильныя сокращенія грудобрюшной преграды, какъ это видно на приложенной кривой.

2. Для опыта служитъ собака-самецъ вѣсомъ въ 10,3 кило. Токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 270 m.m. При токѣ такой силы сокращенія діафрагмы были довольно сильны. Спустя же 22′ послѣ введенія въ организмъ животнаго 0,06 morphii acetici сокращенія діафрагмы далеко не были такъ сильны, несмотря на то, что периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 110 m.m.

3. Собака-самецъ вѣсомъ въ 12,8 кило. Для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 320 m.m. Сокращенія діафрагмы получались при этомъ довольно отчетливо, какъ видно на приложенной кривой. Затѣмъ въ организмъ животнаго введено 0,08 morphii acetici. Черезъ 30′ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 150 m.m., и на регистрирующемъ приборѣ мы имѣемъ кривую съ такими возвышеніями, которыя свидѣтельствуютъ о значительно слабыхъ сокращеніяхъ діафрагмы.

4. Взята собака-самецъ вѣсомъ въ 14,2 кило. Сокращенія діафрагмы обозначались на кривой пишущимъ приборомъ — при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 260 m.m. Когда была введена in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго 0,1 morphii acetici, то черезъ 25′ сокращенія діафрагмы получались только при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 120 m.m.

5. Собака-самецъ 8,8 кило вѣсомъ. Токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 290 m.m. Когда животному было введено 0,06 morphii acetici, то черезъ 40′ сокращенія діафрагмы получались только при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 180 m. m.

6. Для опыта взята собака-самка вѣсомъ въ 9,4 кило. Сокращенія діафрагмы получались и отчетливо регистрировались на пишущемъ приборѣ, когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 310 m.m. Затѣмъ введено въ организмъ животнаго 0,08 morphii acetici. Черезъ 25′, чтобы вызвать сокращенія діафрагмы значительно слабѣе предыдущихъ, для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici потребовался токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 170 m.m.

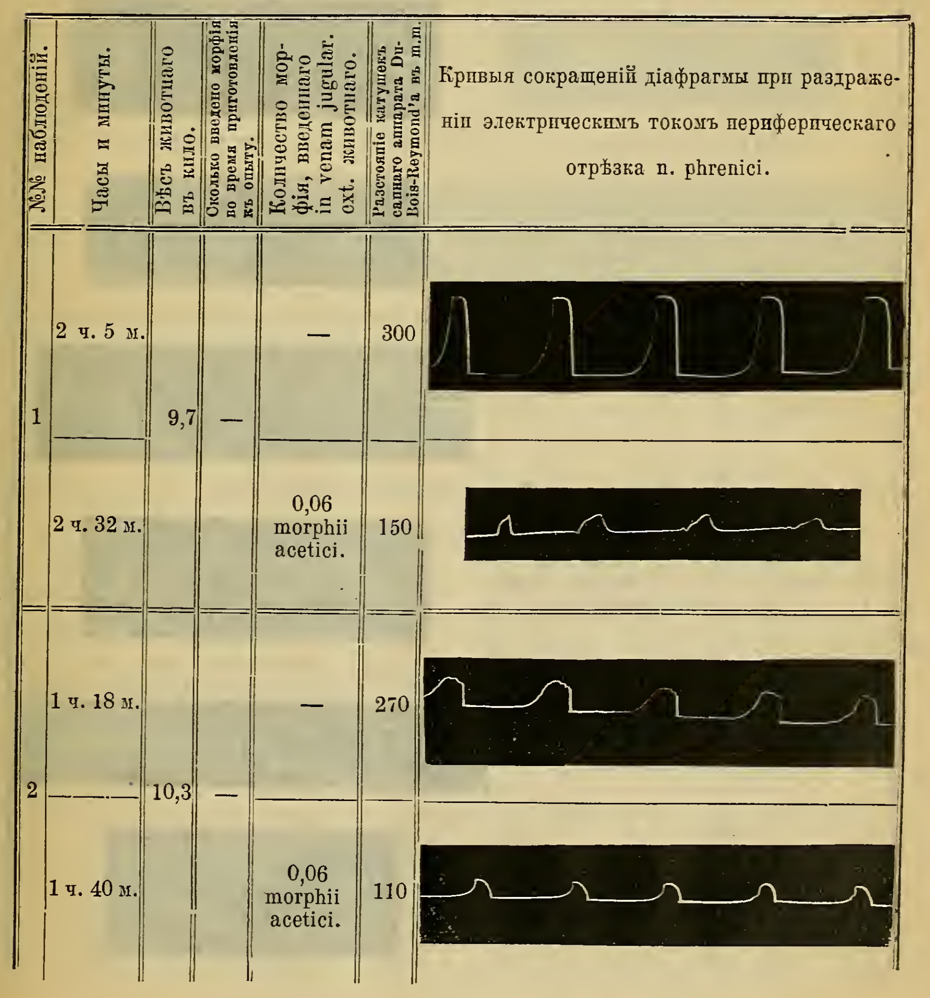
7. Собака-самка вѣсомъ въ 10,2 кило. Отчетливо зарегистрированныя на цилиндрѣ Вердана сокращенія діафрагмы вызываетъ токъ, раздражающій периферическій отрѣзокъ n. phrenici и взятый отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его отстояли на 280 m. m. другъ отъ друга. Затѣмъ животному введена 0,1 morphii acetici. Черезъ 34′ послѣ этого вновь раздражался периферическій отрѣзокъ n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а. Сокращенія діафрагмы получались только тогда, когда разстояніе катушекъ аппарата равнялось всего 50 m.m.

8. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ вѣсомъ въ 11,4 кило. Для полученія отчетливыхъ сокращеній діафрагмы достаточно было раздражать периферическій отрѣзокъ n. phrenici токомъ отъ аппа-

рата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 240 m.m. Когда животному была введена черезъ v. jugularis externa 0,1 morphii acetici, то черезъ 22′ для полученія сокращеній діафрагмы, далеко не прежней силы, потребовался раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его стояли на разстояніи 110 m.m.

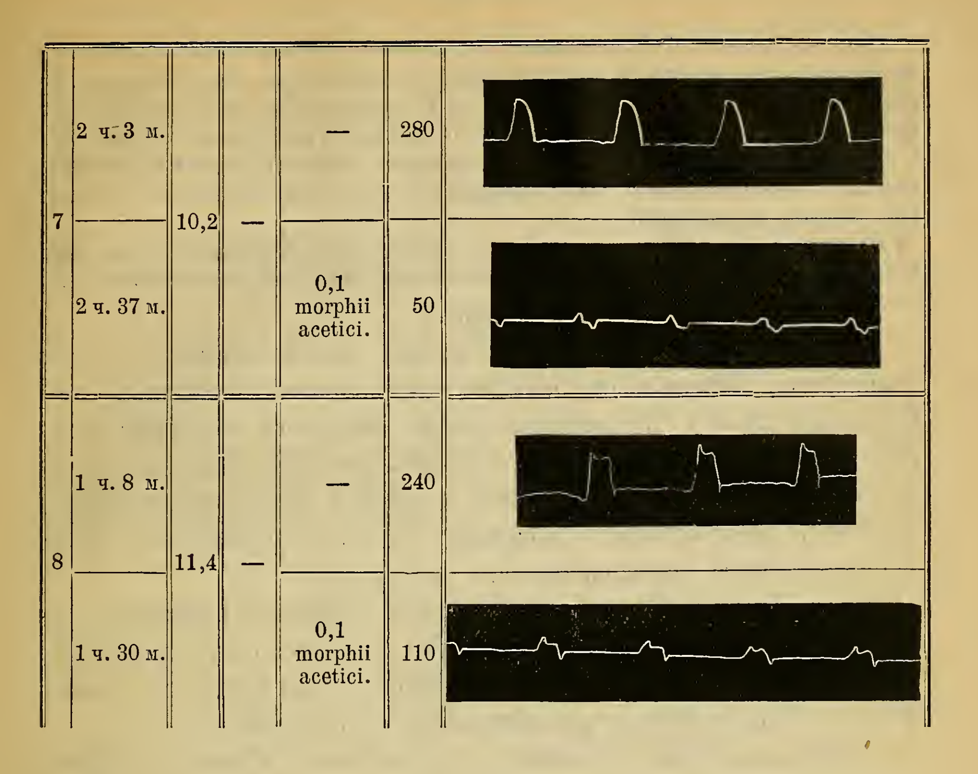
Эти опыты приводятъ насъ къ заключенію, что *морфій уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) **Таблица XVIII** *(опыты съ морфіемъ).*



№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько введено морфія во время приготовленія къ опыту.	Количество морфія, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'а въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	2 ч. 5 м.	9,7	—	—	300	
	2 ч. 32 м.			0,06 morphii acetici.	150	
2	1 ч. 18 м.	10,3	—	—	270	
	1 ч. 40 м.			0,06 morphii acetici.	110	

3	1 ч. 30 м.	12,8	—	—	320
	2 ч.			0,08 morphii acetici.	150
4	2 ч. 35 м.	14,2	—	—	260
	3 ч.			0,1 morphii acetici.	120
5	1 ч. 30 м.	8,8	—	—	290
	2 ч. 10 м.			0,06 morphii acetici.	180
6	1 ч. 20 м.	9,4	—	—	310
	1 ч. 45 м.			0,08 morphii acetici.	170



7	2 ч. 3 м.	10,2	—	—	280	
	2 ч. 37 м.			0,1 morphii acetici.	50	
8	1 ч. 8 м.	11,4	—	—	240	
	1 ч. 30 м.			0,1 morphii acetici.	110	

VIII. Никотинъ, Nicotinum—$C_{10}H_{14}N_2$*).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о никотинѣ.

1. Химическія свойства.—Никотинъ есть безкислородный алкалоидъ, который *Posselt* и *Reimann* впервые (1828 г.) получили изъ листьевъ растенія Nicotianae tabacum (сем. Solaneae). Свѣже приготовленный никотинъ представляетъ безцвѣтную или слегка желтоватую, маслянистую, легко подвижную жидкость, обладающую острымъ жгучимъ вкусомъ и рѣзкимъ запахомъ табака. Онъ кипитъ (не безъ разложенія) при 250° Ц., имѣетъ щелочную реакцію, удѣльный вѣсъ его= 1,048, легко растворяется въ водѣ, спиртѣ и эѳирѣ.

---

*) a) *H. Nothnahel* и *Rossbach*. Loc. cit., стр. 706.
b) *Lauder-Brunton*. Loc. cit., стр. 774—775.
c) *C. Binz*. Loc. cit., стр. 225.
d) Проф. *И. Догель*. Loc. cit., стр. 258.
e) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *М. И. Аѳанасьевъ*. Loc. cit. Т. XIII. Настой—Освѣщеніе, стр. 268—272.

Онъ перегоняется безъ разложенія съ парами кипящей воды; то же самое происходитъ при перегонкѣ никотина при 100° и 200° Ц. въ струѣ водорода. Въ присутствіи воздуха онъ скоро окисляется и становится при этомъ темнобурымъ, мутнымъ, смолообразнымъ. Съ кислотами, галлоидами и металлами никотинъ образуетъ легко растворимыя соли, дающія красивые кристаллы. Кромѣ никотина въ листьяхъ табака находится еще найденный *Hermstadt'омъ* никотіанинъ — вещество сходное съ камфорой.

Различные сорта табака содержатъ не одинаковыя количества никотина; обыкновенный табакъ содержитъ 7—8%, высшій сортъ гаванскаго табаку—менѣе 2%.

2. Фармакодинамическія свойства.

Головной мозгъ. Никотинъ въ малыхъ дозахъ вызываетъ у теплокровныхъ, дѣйствуя на психомоторные центры, повышеніе возбудимости коры и подлежащаго бѣлаго мозгового вещества; большія дозы его обусловливаютъ параличъ функцій головного мозга, что выражается потерей сознанія и утратой впечатлѣній органами чувствъ и произвольныхъ движеній. Все это происходитъ послѣ первоначальнаго кратковременнаго возбужденія.

Спинной мозгъ сперва возбуждается, причемъ появляются судороги—клоническія и тоническія. Онѣ являются результатомъ прямого раздраженія двигательныхъ центровъ и находятся въ зависимости отъ разстройства кровообращенія (*Успенскій*).

Внутримышечныя окончанія *двигательныхъ нервовъ* у холоднокровныхъ сперва возбуждаются, потомъ парализуются, но стволы ихъ долго сохраняютъ свои электро-двигательныя свойства *(Rosenthal)*.

Чувствительные нервы парализуются всегда раньше, гораздо сильнѣе и на болѣе продолжительное время, чѣмъ двигательные *(Анрепъ)*.

Съуженіе *зрачковъ* зависитъ, по мнѣнію *Rosenthal'я, Гиршмана* и др., отъ паралича тѣхъ нервныхъ окончаній, которыя завѣдуютъ расширеніемъ радужной оболочки.

Непосредственныя мышечныя раздраженія долго сохраняются.

Органы кровообращенія. Никотинъ производитъ значительное уменьшеніе частоты пульса и паденіе кровяного давленія, смѣняемое повышеніемъ, причемъ пульсъ все-таки остается медленнымъ. Но подъ вліяніемъ большихъ дозъ пульсъ становится очень скорымъ. Никотинъ сперва возбуждаетъ n. vagus и его окончанія въ сердцѣ (замедленіе пульса), а затѣмъ парализуетъ послѣднія (значительное учащеніе пульса). Но никотинъ не парализуетъ задерживающихъ узловъ сердца, подобно атропину, и поэтому послѣ отравленія ни-

котиномъ раздраженіе пазухъ замедляетъ сердце лягушки. Первоначальное паденіе кровяного давленія зависитъ отъ замедленія сердца, послѣдующее же повышеніе его—отъ сокращенія периферическихъ сосудовъ.

Дыханіе вначалѣ ускоряется, затѣмъ оно становится затруднительнымъ, далѣе—менѣе частымъ и постепенно парализуется. И то и другое можетъ зависѣть отъ раздраженія и паралича дыхательнаго центра, такъ какъ n. n. vagi въ этомъ участія не принимаютъ. Кожная t⁰ понижается, что̀ объясняется параличомъ сосудодвигательнаго центра и увеличенною вслѣдствіе этого отдачей тепла.

Перистальтика *кишекъ* подъ вліяніемъ никотина вообще усиливается, что̀ становится въ зависимость отъ возбужденій нервныхъ центровъ *(v. Basch, Oser)*, а тетаническое сокращеніе и общее усиленіе перистальтики зависятъ отъ возбужденія кишечныхъ ганглій *(Nasse, v. Basch, Oser)*.

Малыя дозы никотина увеличиваютъ рефлекторное отдѣленіе слюны.

b) Опыты съ никотиномъ.

Для опредѣленія отношеній никотина къ двигательнымъ окончаніямъ n. phrenici въ діафрагмѣ сдѣлано 6 опытовъ.

Эти опыты таковы:

1. Собака-самецъ вѣсомъ въ 9,8 кило. Сокращенія діафрагмы отчетливо получались и отмѣчались на пишущемъ приборѣ при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 300 m.m. Затѣмъ in venam jugularem externam животнаго введено 2 капли nicotin'а. Черезъ 4′ послѣ этого токъ той же силы, раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici, уже не вызывалъ сокращеній діафрагмы, что̀ на регистрирующемъ приборѣ обозначалось прямой линіей. Черезъ 2′ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а сближены на разстояніи 80 m. m., и взятый отъ этого аппарата токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici вызывалъ очень слабыя сокращенія грудобрюшной преграды, какъ это видно на представленной кривой.

2. Для опыта взята собака-самецъ въ 9,5 кило вѣсомъ. Раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, при разстояніи его катушекъ на 150 m. m., вызы-

вало очень энергическія сокращенія діафрагмы, что отчетливо и обозначено на соотвѣтствующей кривой. Въ организмъ животнаго черезъ v. jugularem externam введено 2 капли nicotin'а. Черезъ 5′ послѣ этого при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ прежней силы на регистрирующемъ приборѣ получилась прямая линія, указывающая на отсутствіе діафрагмальныхъ сокращеній.

3. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ въ 10,2 кило вѣсомъ. Регистрирующій приборъ отчетливо показалъ сокращенія діафрагмы при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ на 270 m.m. Затѣмъ черезъ наружную яремную вену въ организмъ животнаго введено 2 капли nicotin'а. Черезъ 4′ послѣ этого, раздражая периферическій отрѣзокъ n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его были сближены на разстояніи 150 m. m., мы уже не получали діафрагмальныхъ сокращеній и на регистрирующемъ приборѣ имѣли прямую линію. Черезъ 2′ сблизивъ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а на разстояніи 60 m. m., мы токомъ отъ этого аппарата раздражали периферическій отрѣзокъ n. phrenici и на кривой получили незначительныя возвышенія, указывающія на довольно слабыя сокращенія грудобрюшной преграды.

4. Собака-самецъ вѣсомъ въ 10,4 кило. Сокращенія діафрагмы получились отчетливо при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на 260 m. m. Спустя же 3′ послѣ введенія in venam jugularem externam животнаго 2 капли nicotin'а, при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, взятымъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'а при разстояніи его катушекъ только на 100 m. m., мы уже не имѣли сокращеній діафрагмы, какъ это видно на приложенной кривой, представляющей собою прямую линію. Затѣмъ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'а были сближены на разстояніи 55 m. m., и черезъ 2′ мы вновь раздражали периферическій отрѣзокъ n. phrenici уже силой даннаго тока. Въ результатѣ—два незначительныхъ возвышенія на кривой, свидѣтельствующія о двухъ едва замѣтныхъ діафрагмальныхъ сокращеніяхъ.

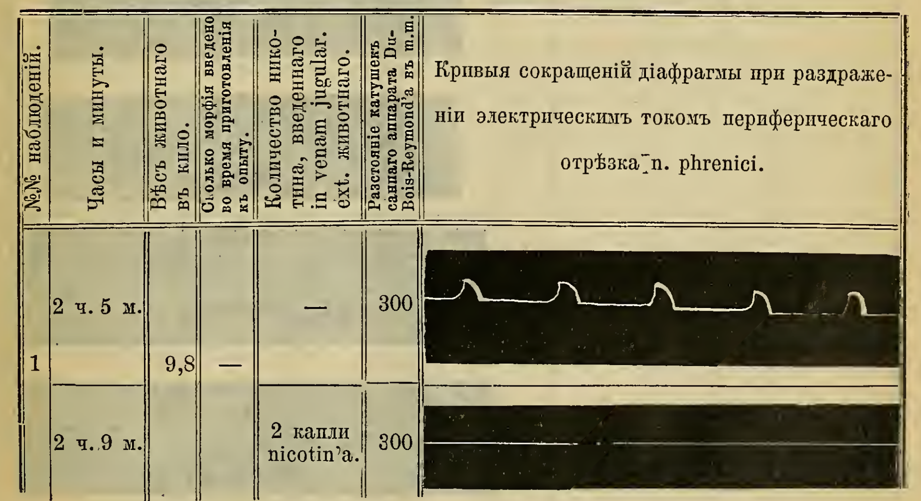
5. Опыту служитъ собака-самецъ вѣс. въ 8,9 кило. Токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ отъ аппарата Du-

Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 250 m. m. При такой силѣ тока діафрагмальныя сокращенія вызывались энергически и рельефно отмѣчались на регистрирующемъ приборѣ. Затѣмъ введено черезъ наружную яремную вену въ организмъ животнаго 2 капли nicotin'a. Черезъ 4′ вновь раздражали периферическій отрѣзокъ n. phrenici токомъ, сблизивъ катушки аппарата Du-Bois-Reymond'a на 75 m. m. На кривой, отмѣчающей діафрагмальныя сокращенія, получились едва замѣтныя возвышенія.

6. Собака-самка вѣсомъ въ 9,3 кило. Діафрагмальныя сокращенія рельефно регистрировались на кривой, когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 290 m. m. Спустя же 3′ послѣ введенія въ организмъ животнаго, чрезъ наружную яремную вену, 2 капель nicotin'a мы уже не получили сокращеній грудобрюшной преграды и имѣли на записывающемъ приборѣ прямую линію, хотя токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici былъ взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ только на 100 m. m.

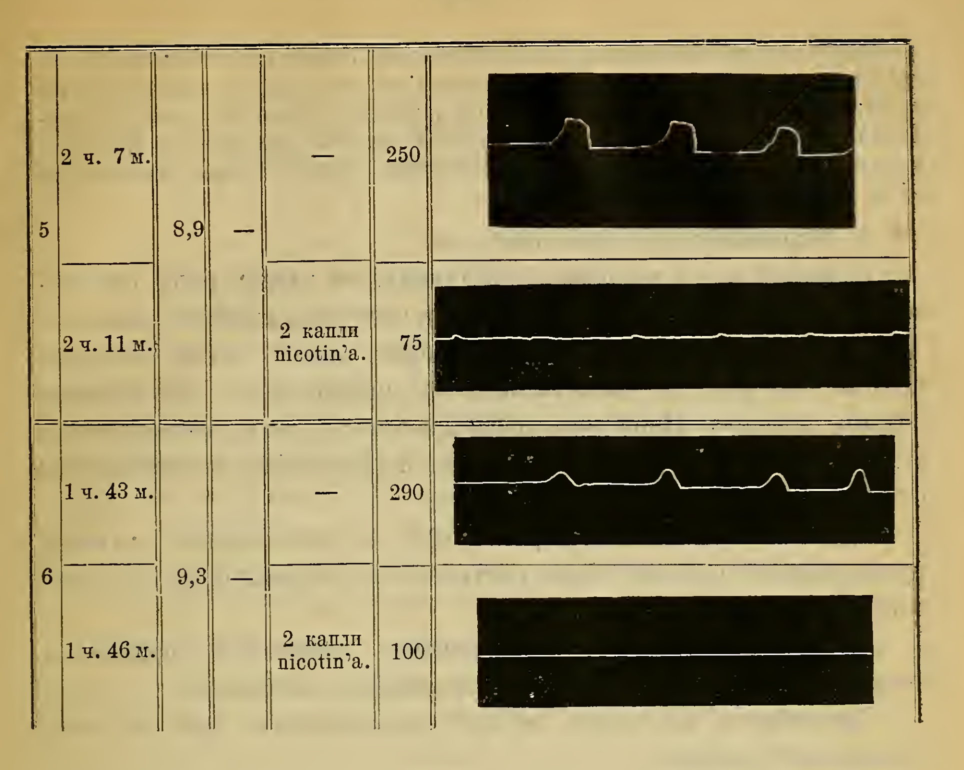
Результаты перечисленныхъ опытовъ можно формулировать такъ: *никотинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) **Таблица XIX** *(опыты съ никотиномъ).*



№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько морфія введено во время приготовленія къ опыту.	Количество никотина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	2 ч. 5 м.	9,8	—	—	300	
	2 ч. 9 м.			2 капли nicotin'a.	300	

1	2 ч. 11 м.	9,8	—	—	80	
	1 ч. 35 м.			—	150	
2		9,5	—			
	1 ч. 40 м.			2 капли nicotin'a.	150	
	2 ч. 7 м.			—	270	
3	2 ч. 11 м.	10,2	—	2 капли nicotin'a.	150	
	2 ч. 13 м.			—	60	
	1 ч. 32 м.			—	260	
4	1 ч. 35 м.	10,4	—	2 капли nicotin'a.	100	
	1 ч. 37 м.			—	55	



5	2 ч. 7 м.	8,9	—	—	250	
	2 ч. 11 м.			2 капли nicotin'a.	75	
6	1 ч. 43 м.	9,3	—	—	290	
	1 ч. 46 м.			2 капли nicotin'a.	100	

IX. Физостигминъ, Physostigminum—$C_{15}H_{21}N_3O_2$ *).

а) Краткія фармакологическія свѣдѣнія о физостигминѣ.

1. Химическія свойства.—Физостигминъ есть алкалоидъ калабарскаго боба—Faba Calabarica s. semen Physostigmatis, плода, растущаго въ тропическихъ странахъ западной Африки, большого, ползучаго полукустарника—Physostigma venenosum (сем. Papilionaceae). Въ 1863 г. *Jobst* и *Hesse* добыли изъ спиртнаго экстракта Fabae Calabaricae алкалоидъ, названный ими физостигминомъ. *Wee* и *Levin* тоже получили изъ калабарскаго боба алкалоидъ, который они назвали эзериномъ; но этотъ послѣдній оказался тѣмъ же физостигминомъ, только болѣе чистымъ. Наконецъ *Harnack* и *Witkowsky* открыли въ тѣхъ же бобахъ новый алкалоидъ—калабаринъ, отличающійся отъ эзерина своею нерастворимостью въ эѳирѣ. По наблюденіямъ *Harnack*'а, физостигминъ можетъ переходить въ калабаринъ. Фи-

*) а) *H. Nothnagel* и *M. J. Rossbach.* Loc. cit., стр. 692.
b) *Lauder-Brunton.* Loc. cit., стр. 134.
c) *C. Binz.* Loc. cit., стр. 215.
d) Проф. *И. Догель.* Loc. cit., стр. 267.
e) Проф. *A. Eulenburg* и проф. *М. И. Аѳанасьевъ.* Loc. cit. T. VIII. Иссопъ—Кожа, стр. 153—156.

зостигминъ трудно кристаллизуется ромбическими табличками, обыкновенно же имѣетъ видъ аморфнаго вещества, бѣловатаго или красноватаго цвѣта, горькаго вкуса; онъ трудно растворяется въ водѣ и легко въ алкоголѣ, эѳирѣ и хлороформѣ. Водный растворъ его имѣетъ щелочную реакцію, краснѣетъ и становится мутнымъ на воздухѣ. Съ кислотами физостигминъ образуетъ трудно кристаллизующіяся соли.

2. Фармакодинамическія свойства.

Головной мозгъ человѣка, повидимому, не парализуется отъ физостигмина, но послѣдній оказываетъ на него раздражающее дѣйствіе.

Спинной мозгъ парализуется: сперва задніе, потомъ передніе столбы. Это дѣйствіе физостигмина на спинной мозгъ есть причина общаго паралича. Иной разъ наблюдаются судороги, напоминающія судороги при отравленіи стрихниномъ и находящіяся въ зависимости отъ дѣйствія калабарина.

Продолговатый мозгъ парализуется, и дыхательныя движенія прекращаются раньше, чѣмъ уничтожается рефлекторная дѣятельность спинного мозга.

Двигательные нервы у теплокровныхъ животныхъ поражаются очень поздно, а у лягушекъ они поражаются постепенно.

Чувствительные нервы отчасти парализуются при мѣстномъ приложеніи средства.

Возбудимость *мышцъ* произвольныхъ и не произвольныхъ увеличивается, такъ что онѣ сокращаются при болѣе легкомъ раздраженіи, чѣмъ обыкновенно, но дѣйствительная рабочая сила ихъ не увеличивается.

Дѣйствіе на глазъ. При мѣстномъ употребленіи физостигминъ вызываетъ сокращеніе зрачка, уменьшаетъ внутриглазное давленіе и производитъ спазмъ аккомодаціи, которому предшествуетъ повышеніе аккомодаціи къ близкимъ предметамъ. Часто наблюдаются миганіе и легкая надглазничная боль. Это дѣйствіе зависитъ отъ раздраженія волоконъ 3-й пары или круговыхъ мышечныхъ волоконъ радужной оболочки, но отнюдь—не отъ паралича симпатическаго нерва, ибо если во время дѣйствія яда раздражать симпатическій нервъ, то происходитъ расширеніе зрачковъ.

Дыханіе сперва ускоряется: по *Bauer'у*— вслѣдствіе спазма бронхіальныхъ мышцъ, по *v. Bezold'у* и *Götz'у*—вслѣдствіе раздраженія периферическихъ окончаній легочнаго *n. vagi.* Наконецъ физостигминъ парализуетъ дыхательный центръ.

Кровообращеніе. Малыя дозы физостигмина иногда вызываютъ легкое паденіе кровяного давленія, большія всегда производятъ повышеніе его. Это послѣднее, главнымъ образомъ, зависитъ отъ увеличенія сократительной способности сердца; но возможно, что здѣсь отчасти также играетъ роль сокращеніе мелкихъ артерій, мышечныя волокна которыхъ, подобно всѣмъ прочимъ непроизвольнымъ мышцамъ тѣла, подъ вліяніемъ физостигмина возбуждаются. Согласно *v. Bezold'y* и *Götz'y*, повышеніе отчасти зависитъ также отъ тетаническаго сокращенія кишечныхъ стѣнокъ, вслѣдствіе чего кровь изъ нихъ изгоняется. Раздражительность *n. vagi* возрастаетъ. Въ то же время физостигминъ вызываетъ замедленіе пульса; сердце бьется медленно, а при нѣкоторыхъ большихъ пріемахъ даже останавливается въ діастолѣ. Одновременно съ замедленіемъ сердечныя систолы становятся энергичнѣе, рисуя кривыя выше и шире; верхушки ихъ также расширены; часто діастолическія остановки чередуются съ систолическими (*Rossbach*).

T° постепенно падаетъ подъ вліяніемъ заболѣванія дыхательныхъ органовъ и сердца (*H. Köhler*). Вслѣдствіе вліянія физостигмина на непроизвольныя мышцы весь *кишечный каналъ*, отъ желудка до прямой кишки, приходитъ въ состояніе сильнаго тетаническаго спазма, вслѣдствіе чего наступаютъ тошнота, рвота и частыя водянистыя и кровянистыя слизистыя испражненія. Кромѣ того физостигминъ вызываетъ сокращеніе *селезенки*, *пузыря и матки*.

Подъ вліяніемъ физостигмина увеличивается отдѣленіе не только слюнныхъ железъ,—что *Heidenhein* объясняетъ центральнымъ раздраженіемъ волоконъ барабанной струны,—но также потовыхъ, слезныхъ и слизистыхъ, чтó объясняется дѣйствіемъ средства на самыя отдѣлительныя клѣтки.

b) Опыты съ физостигминомъ.

Сдѣлано 5 опытовъ для выясненія вліянія физостигмина на двигательныя окончанія n. phrenici въ діафрагмѣ.

Разсмотримъ ихъ:

1. Взята собака-самецъ вѣсомъ въ 11,6 кило. Сокращенія діафрагмы у ней, рельефно зарегистрированныя на цилиндрѣ Вердана, получились при раздраженіи периферическаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ отъ санняго аппарата Du-Bois-Reymond'a, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на разстояніи 270 m.m.

Спустя же 10′ послѣ того, какъ in venam jugularem externam собаки была введена 0,001 физостигмина, сокращенія діафрагмы, далеко не прежней силы, получались отъ раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, когда катушки его отстояли другъ отъ друга на 100 m.m.

2. Въ опытѣ участвуетъ собака-самецъ вѣсомъ въ 12,0 кило. Ей до опыта введено $3^1/_2$ Правацовскихъ шприца $2^0/_0$ sol. morphii muriatici. Токъ, шедшій отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 310 m.m. и раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, вызывалъ сокращенія діафрагмы, которыя отчетливо отмѣчались регистрирующимъ приборомъ. Затѣмъ животному in venam jugularem externam введена 0,001 физостигмина. Черезъ 9′ послѣ этого периферическій отрѣзокъ n. phrenici подвергался раздраженію токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи катушекъ только на 90 m.m., и на кривой отмѣчались едва замѣтныя возвышенія, свидѣтельствующія о сокращеніяхъ діафрагмы.

3. Собака-самецъ вѣсомъ въ 11,2 кило. Электрическій токъ для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici взятъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 290 m.m. На пишущемъ аппаратѣ ясно отмѣчены сокращенія діафрагмы. Спустя 8′ послѣ введенія in venam jugularem externam животнаго 0,001 физостигмина токъ, раздражавшій периферическій отрѣзокъ n. phrenici, шелъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ только на 70 m.m., и тѣмъ не менѣе сокращенія діафрагмы на кривой становились едва замѣтны.

4. Для опыта служитъ собака-самка вѣсомъ въ 9,75 кило. Сокращенія діафрагмы ясно обозначены на регистрирующемъ приборѣ, когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражали токомъ, шедшимъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, при разстояніи его катушекъ на 290 m.m. Черезъ 6′ послѣ введенія in venam jugularem externam экспериментируемаго животнаго 0,001 физостигмина, для раздраженія периферическаго отрѣзка n. phrenici былъ взятъ токъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ только на 60 m.m. При такой силѣ тока сокращенія діафрагмы на регистрирующемъ приборѣ получились несравненно меньше предъидущихъ.

5. Опытъ производился надъ собакой-самкой вѣсомъ въ 8,4

кило. Сокращенія діафрагмы рельефно обозначались на пишущемъ приборѣ, когда периферическій отрѣзокъ n. phrenici раздражался токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a при разстояніи его катушекъ на 280 m.m. Затѣмъ in venam jugularem externam животнаго введена 0,001 физостигмина. Черезъ 10′ раздраженіе периферическаго отрѣзка n. phrenici токомъ отъ аппарата Du-Bois-Reymond'a, катушки котораго отстояли другъ отъ друга только на 60 m.m., вызывало небольшія возвышенія на кривой регистрирующаго прибора, означавшія незначительныя по силѣ сокращенія грудобрюшной преграды. Эти опыты даютъ возможность установить, что *физостигминъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.*

c) **Таблица XX** *(опыты съ физостигминомъ).*

№№ наблюденій.	Часы и минуты.	Вѣсъ животнаго въ кило.	Сколько морфія введено во время приготовленія къ опыту.	Количество физостигмина, введеннаго in venam jugular. ext. животнаго.	Разстояніе катушекъ саннаго аппарата Du-Bois-Reymond'a въ m.m.	Кривыя сокращеній діафрагмы при раздраженіи электрическимъ токомъ периферическаго отрѣзка n. phrenici.
1	1 ч. 30 м.	11,6	—	—	270	
	1 ч. 40 м.			0,001 physostigmini.	100	
2	2 ч. 5 м.	12,0	$3\frac{1}{2}$ шприца Правацъ 2% sol. morphii acetici.	—	310	
	2ч. 14 м.			0,001 physostigmini.	90	

3	2 ч. 10 м.	11,2	—	—	290	
	2 ч. 18 м.			0,001 physostigmini.	70	
4	1 ч. 35 м.	9,75	—	—	290	
	1 ч. 41 м.			0,001 physostigmini.	60	
5	1 ч.	8,4	—	—	280	
	1 ч. 10 м.			0,001 physostigmini.	60	

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

а) Выводы.

1. Окончанія n. phrenici, развѣтвляющіяся въ діафрагмѣ, парализуются подъ вліяніемъ дѣйствія curare, что́ служитъ доказательствомъ того, что периферическій отрѣзокъ n. phrenici обладаетъ свойствами нерва двигательнаго.

2. Перерѣзка одного n. phrenici измѣняетъ типъ сокращенія діафрагмы или механизмъ дыханія съ обѣихъ сторонъ.

3. Рѣзкое измѣненіе въ этомъ смыслѣ происходитъ послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum.

4. Діафрагма послѣ перерѣзки обоихъ n. n. phrenicorum продолжаетъ работать только подъ вліяніемъ импульсовъ, идущихъ къ ней изъ межреберныхъ нервовъ, и въ клиническомъ отношеніи можетъ считаться парализованною.

5. Перерѣзка обоихъ n. n. phrenicorum влечетъ за собою увеличеніе числа дыханій въ извѣстную единицу времени.

6. При перерѣзкѣ у собаки n. phrenici на одной сторонѣ переходъ акта выдыханія въ актъ вдыханія замедляется.

7. Иначе,—при тѣхъ же условіяхъ,—промежутки между этими актами увеличиваются.

8. При перерѣзкѣ у собаки грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ, явленія, отмѣчаемыя въ двухъ предъидущихъ положеніяхъ, увеличиваются еще въ большей степени.

9. При перерѣзкѣ грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ у собакъ и кроликовъ — ритмъ дыханія совершенно измѣняется.

10. У кроликовъ послѣ перерѣзки одного грудобрюшнаго нерва ритмъ дыханія чрезвычайно ускоряется.

11. Перерѣзка n. n. phrenicorum увеличиваетъ число выдыхательныхъ и вдыхательныхъ движеній, но лишаетъ ихъ прежней силы и глубины.

12. Перерѣзка n. n. phrenicorum влечетъ за собою уменьшеніе объемовъ выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха.

13. Перерѣзка n. n. phrenicorum болѣе рѣзко уменьшаетъ объемъ вдыхаемаго воздуха.

14. Перерѣзка n. n. phrenicorum измѣняетъ соотношенія между объемами выдыхаемаго и вдыхаемаго воздуха въ силу значительнаго уменьшенія числа вдыхаемаго воздуха.

15. Раздраженіе электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici быстро и рѣзко измѣняетъ типъ дыханія.

16. Слабыя и кратковременныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вызываютъ ускореніе дыханія.

17. Слабыя и болѣе продолжительныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вначалѣ ускоряютъ, затѣмъ замедляютъ, но въ томъ и другомъ случаѣ усиливаютъ дыханіе.

18. Болѣе сильныя раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici увеличиваютъ и учащаютъ дыхательный ритмъ, затѣмъ дыханіе замедляется и по прошествіи 10″—15″ раздраженія дыханіе дѣлается почти такимъ, какимъ оно было до раздраженія.

19. Послѣдующее увеличеніе силы раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici не оказываетъ никакого вліянія на ритмъ дыханія.

20. Раздраженіе электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici вызываетъ повышеніе кровяного давленія, на основаніи чего можно заключить, что n. phrenicus содержитъ въ себѣ «прессорныя» волокна, иначе—грудобрюшный нервъ, будучи двигательнымъ, въ то же время и нервъ чувствительный.

21. При раздраженіи электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici повышеніе кровяного давленія почти въ половинѣ опытовъ появлялось не тотчасъ по приложеніи электродовъ, но послѣ того, какъ пульсовая кривая проходила нѣкоторое пространство на прежней высотѣ, слѣдовательно послѣ извѣстнаго скрытаго періода.

22. Время, потребное для поднятія пульсовой кривой до самой высокой точки, было различно: или пульсовая кривая поднималась

до самой высокой точки непосредственно за приложеніемъ электродовъ, или черезъ 5″—11″.

23. Послѣ окончанія раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici кровяное давленіе или возвращалось къ прежней высотѣ, на которой оно стояло до раздраженія, или останавливалось выше или ниже, но въ общемъ оно было немного больше первоначальнаго.

24. Аконитинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, и для возбужденія дѣятельности ихъ, какъ нервовъ двигательныхъ, при аконитинѣ сила электрическаго возбудителя требуется въ 2—3½ раза (а иногда и въ 6 разъ слишкомъ) бóльшая, чѣмъ та, которая дѣйствуетъ въ должной степени на двигательную функцію n. phrenici внѣ вліянія aconitin'а. Иначе aconitin дѣйствуетъ на двигательныя окончанія n. phrenici въ діафрагмѣ паретически.

25. Атропинъ обладаетъ возбуждающимъ свойствомъ по отношенію къ двигательнымъ окончаніямъ n. phrenici въ діафрагмѣ.

26. Вератринъ парализуетъ двигательныя окончанія n. phrenici въ грудобрюшной преградѣ.

27. Коніинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, иначе—дѣйствуетъ на нихъ паретически.

28. Кураре парализуетъ двигательныя окончанія n. phrenici въ діафрагмѣ.

29. Лобелинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.

30. Морфій уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.

31. Никотинъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически.

32. Физостигминъ уменьшаетъ или понижаетъ возбудимость окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуетъ на нихъ паретически

---

b) Положенія.

1. Изученіе отношеній дѣятельности того или другого нерва къ нѣкоторымъ фармакологическимъ средствамъ имѣетъ большое значеніе для установленія физіологической природы даннаго нерва.

2. N. phrenicus имѣетъ смѣшанный характеръ: это—нервъ двигательный и чувствительный.

3. Перерѣзка у собакъ n. phrenici на одной сторонѣ влечетъ за собою: увеличеніе числа дыханій въ 1′, замедленіе перехода акта выдыханія въ актъ вдыханія, совершенное измѣненіе ритма дыханія вообще и типа сокращеній діафрагмы съ обѣихъ сторонъ и уменьшеніе объемовъ выдыхаемаго и въ особенности вдыхаемаго воздуха.

Перерѣзка у собакъ грудобрюшныхъ нервовъ на обѣихъ сторонахъ особенно рѣзко обусловливаетъ всѣ перечисленныя измѣненія.

4. Раздраженіе электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici у собакъ быстро и рѣзко измѣняетъ типъ дыханія и вызываетъ повышеніе кровяного давленія.

5. Атропинъ увеличиваетъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ.

6. Аконитинъ, коніинъ, лобелинъ, морфій, никотинъ и физостигминъ уменьшаютъ или понижаютъ возбудимость двигательныхъ окончаній n. phrenici въ діафрагмѣ, т.-е. дѣйствуютъ на нихъ паретически.

7. Вератринъ и кураре парализуютъ двигательныя окончанія n. phrenici въ діафрагмѣ.

8. Тщательно проводимое постельное содержаніе—Bettbehandlung—должно считать однимъ изъ самыхъ раціональныхъ режимовъ при лѣченіи страдающихъ острыми формами психическаго разстройства въ началѣ заболѣванія и безпокойныхъ хрониковъ.

9. Въ будущіе планы построекъ психіатрическихъ больницъ не должны входить изоляціонныя комнаты.

10. Въ цѣляхъ успѣшнаго веденія дѣла въ психіатрическихъ больницахъ необходимо поднять нравственный и интеллектуальный цензъ прислуги и улучшить матеріальное положеніе ея.

Реформа должна быть начата съ увеличенія жалованья по крайней мѣрѣ вдвое сравнительно со среднимъ, получаемымъ въ данное время въ русскихъ психіатрическихъ учрежденіяхъ, при пищевомъ довольствіи отъ больницы.

Необходимо организовать пенсіонныя кассы, изъ которыхъ каждый изъ прислуги, прослуживши извѣстное время, могъ бы получать опредѣленную пенсію.

Должно уничтожить систему штрафовъ за проступки.

Прислугѣ предоставляются отдѣльныя помѣщенія, которыя ни въ какомъ случаѣ не должны находиться въ отдѣленіяхъ для больныхъ и въ которыхъ она могла бы располагаться свободно и удобно.

Для распространенія среди прислуги правильныхъ взглядовъ на больныхъ слѣдовало бы озаботиться изданіемъ популярнаго сочиненія, въ которомъ въ общихъ чертахъ были бы изложены сущность душевныхъ заболѣваній и необходимыя правила ухода за психически-больными.

Одной изъ важнѣйшихъ мѣръ къ поднятію уровня прислуги должно признать систематическое и методическое обученіе ея уходу, наблюденію и надзору за больными.

Врачи должны смотрѣть на прислугу не только какъ на таковую, но, кромѣ того, видѣть въ ней своихъ помощниковъ, а потому участіе врачей къ личнымъ интересамъ прислуги и въ духовной жизни ея крайне желательно.

11. Во всѣхъ больницахъ, а въ особенности — въ психіатрическихъ, должности смотрителей, какъ членовъ конторы или правленія, должны быть замѣщаемы врачами, назначаемыми по избранію конференціи больничныхъ врачей.

с) Алфавитный указатель литературы.

1. *Автономовъ, Г. В.*—«Къ вопросу объ отношенiи блуждающихъ нервовъ къ дыхательнымъ движенiямъ». Дисс. С.-Пб. 1889 г.
2. *Алышевскiй, В.*—«Матерiалы для изученiя искусственнаго паралича дiафрагмы животныхъ».— Архивъ клиники внутреннихъ болѣзней проф. С. П. Боткина. Томъ IV. 1870—1871.
3. *Анрепъ, В.*, и *Цыбульскiй, Н.*—«Физiологическiя изслѣдованiя въ области дыханiя и сосудодвигательныхъ нервовъ».—Pflüger's Archiv. Bd. 33.
4. *Arnold.*—Handbuch der anatomie des Menschen. Bd. II.
   Lehrbuch der physiologie des Menschen. Zürich 1837.
5. *Bartolinus*, *Thomas.*—Anatomia renovata. Lugd. Botav. 1686.
6. *Baur.*—Tractatus de nervis anterioris superficiei trunci humani. Tubingae 1818.
7. *Baunis*, *H.*—Новыя основы физiологiи человѣка. Перев. д-ра Н. Цыбульскаго. С.-Пб. 1884.
8. *Bayle* (*François*).—Dissertation sur quelques points de physique et de médecine. Toulouse 1685.
9. *Beau* и *Maissiat.*—Récherches sur le mécanisme de la réspiration.—Arch. génér. de méd. 1842.
10. *Beclard.*—Traité élémentaire de physiologie. 1856, 2-e édit.
11. *Berard.*—Cours de physiologie. Paris 1851.
12. *Bergmann.*—Dissertatio de glandulis suprarenalibus. Göttingae 1839.
13. *Bert*, *P.*—Leçons sur la physiologie comparée de la réspiration. Paris 1870.
14. *Bichat.*—Anatomie descriptive.—Dict. encycloped. de sciences méd. Vol. II. 1834.
15. *Binz*, *C.*— Лекцiи фармакологiи. Перев. подъ ред. д-ра Блюменау. С.-Пб. 1891.
16. *Бобровъ, А. А.*, проф.—Руководство къ хирургической анатомiи. М. 1893.
17. *Bock*, *A. C.*—Die Rückenmarksnerven nach ihrem ganzen Verlaufe. Leipzig 1821.
18. *Borelli, A.*—De motu animalium. Pars secunda.

19. *Bouillaud.*—Traité clinique des maladies du coeur. Vol. I—II.
20. *Bourgery.*—Mémoires sur les nerfs des membra nes séreuses en général et sur ceux de péritoine en particulièr . chez l'homme. — Comptes rendus de l'Acad. des sc. Paris 1845.
21. *Brunton-Lauder.*—Руководство фармакологіи и терапевтики. Перев. д-ра М. Ліона. М. 1895.
22. *Brown-Séquard.*—Experim. researches en the spinal cord. Richmond 1855.
23. *Budge.*—Ueber d. Einfluss. d. Reizung. d. N. vagus auf das Athemholen.—Wirchow's Archiv. 1859. Band XVI.
24. *Bussard.*—Névralgie du nerf phrénique. — In Recueil de mém. de méd. et de chirurg. militaires. 3 série, vol. XXXII. 1876.
25. *Chaussier et Adelon.*—Art diaphragmatique (nerf). — In Dict. encyclopéd. des sciences méd. Vol. IX.
26. *Chirac.*—Ephemerid. naturae curios., 1686,—et Mém. de l'Academie royale de sciences de Paris. 1700.
27. *Cloquet.*—Traité d'anatomie descriptive. 6-e édit. 1836.
28. *Colin.*—Physiologie. Vol. II.
29. *Columbus.*—De re anatomica.
30. *Condret.* — Observation d'un cas de névralgie aiguë et rheumatismale du diaphragme.—In journal complément du Dict. des sciences méd. Vol. XXXVI. Paris 1830.
31. *Cruveilhier.*—Traité d'anatomie descriptive. 4-e édit.
32. *Dawies.* — The Relations hip. betwen the phrenic and inferiore laryngeus nerve, with an explanation of the circustens course taken by the lalter. The Lancet. 21 Jan. 1893.
33. *Debron.*—Nôte sur l'action des muscules intercostaux.—In gaz. médicale.Vol. XI.
34. *Догель, И.*, проф.—Руководство къ фармакологіи. С.-Пб. 1889.
35. *Duchenne* (*de Boulogne*).—Récherches électro-physiologiques, patologiques et therapeutiques sur le diaphragme.—L'union médical. 1853, №№ 101, 105, 109, 145, 155, 162, 166—et 1863 № 173. Récherches électro-physiologiques. Paris 1853.
36. *Duverney.*—Oeuvres anatomiques. Paris 1761.
37. *Ecker.*—Handwörterbuch der Physiologie, vom Rud. Wagner. Vol. XXIII.
38. *Eulenburg, A.* и проф. *М. И. Аѳанасьевъ.* — Реальная Энциклопедія медицинскихъ наукъ. Тт. III, VIII, IX, X, XII, XIII.
39. *Falkenberg, A.*—Ein Fall von neuralgia phrenica ex traumate.—Deutsche med. Wochenschrift. № 16. 1888.
40. *Fallet, A.*—De la névralgie du nerf phrénique. — In Montpellier médical. 1866.
41. *Ferguson, John.*—The phrenic nerve. Brain 1891.

42. *Flourens.* — Récherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. 1842.
43. *Fontana.*—Expériences sur les parties irritables et sensibles. 1757.
44. *Frank, P.*—De curandis hominum morbis. Wiennae 1810.
45. *Friedreich. J. B.*—Die Realien in der Iliade und Odysse. Erlangen 1851.
46. *Frotscher.*—De medulla spinalis ejusque nervis. Erlangae 1788.
47. *Galeni, Cl.*—Opera omnia. Curavit C. G. Kühn. Lipsiae 1822. «De usu partium corporis humani».
Administration anatomique. Trad. par Deschamp.
48. *Grassét.* — Traité pratique des maladies du système nerveux. Paris 1886.
49. *Griffin* (W. et D.). — Observations on Functionals Affections of the Spinal Cord. London 1834.
50. *Guéneau de Mussy.* — Etude sur la pleurésie diaphragmatique.—In Arch. génér. de méd. 1883 et Clinique médicale. Vol. I.
51. *Hallér.* — Disputatio de origine nervi intercostalis. Göttingae 1743.
Elementa physiologiae. Lausanna 1766.
«De musculis diaphragmatis». Dissertatio anatomica. Editio secunda. Lipsiae. 1737. «De respiratione experimenta anat. Pars II. 1747.
52. *Hare and Martin.*—«The effect of section of the phrenic nerves».—The Lancet 1890, Jan. 18 and 25.
53. *Hénocque, A. et Ch. Eloy.*— «Nerf diaphragmatique et diaphragme».— Dict. encyclop. des sciences méd. 1 sér. XXIX vol.
«Etudes expérimentales sur les fonctions des nerfs phréniques». Gazette hébdomadaire. 1882.
«Effets produits par l'arrachements du nerf phrénique et la régéneration de ce nerf».—Comptes rendus de la Société de Biologie. 1882.
54. *Hildebrandt-Weber.*—Handbuch der Anatomie des Menschen. Stuttgart 1833.
55. *Hirschfeld.*—Traité et iconographie du système nerveux. 1866.
56. *Гомеръ.*—Илліада и Одиссея.
57. *Huber.*—Epistola de nervo intercostato.
58. *Huchard, Henri.*—In Revue de médicine. 15 avril 1883.
59. *Hunter.*—Oeuvres complètes, trad. franç. par Richelot. Paris 1843.
60. *Hyrtl.*—Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Prag. 1846.
«Руководство къ анатоміи человѣческаго тѣла». Изд. 1887.
61. *Зерновъ, Д. Н.*, проф. — «Руководство описательной анатоміи человѣка». Часть III. М. 1893.
62. *Ковалевскій* и *Адамюкъ.*—Centralblatt f. d. Win. med. 1868.
63. *Ковалевскій* и *Навроцкій.*—Ibid. 1878.
64. *Kölliker.*—Microskopische Anatomie. 1852.

65. *Krause.*—Handbuch des menschlichen Anatomie. Hannover 1843.
66. *Krüger, Ephraim.*—«De nervo phrenico». Lipsiae 1758.
67. *Landois, L.*—Учебникъ физіологіи человѣка. Перев. съ 8-го изд. 1894.
68. *Langendorff.*—Studien ueber die Innervation der Athembewegungen. Arch. f. Physiol. 1880, 1881, 1887.
69. *Lartigues.*—De l'angine de poitrine. Paris 1846.
70. *Lautenbach.*—Are the spinal respiratory centres? Philad. med. Times 1879.
71. *Legendre.*—Anatomie chirurgicale homolographique. 1858.
72. *Legallois.*—Expériences sur le principe de la vie. Paris 1812.
73. *Longet.*—Anatomie et physiologie du système nerveux. Vol. II.
Traité de physiologie. 1842.
74. *Lorry.*—Sur les mouvements du cerveau.—Mémoires présentés à l'Academie de sciences par divers savants étrangers. Vol. III.
75. *Luschka, Hubert.*—«Der nervus phrenicus des Menschen»—eine Monographie. Tübingen 1853.
76. *Magendie.*—Mémoire sur le vomissement. n⁰ 8. 1823.
Précis élémentaire de physiologie. Paris 1856.
77. *Markwald.*—Die Athembeweg. und d. innervation beim Kaninchen.—Zeitschrift f. Biologie. 1887.
78. *Martin.*—Institutiones neurologicae. Lipsiae 1781.
79. *Meckel, J. E.*—Handbuch des menschlichen Anatomie. Halle 1817.
80. *Meckel, Rudolphs.*—Grundriss der Physiologie.
81. *Merclin, Ludwig.*—Die Talos-sage und das sardonische Lachen. Petersburg 1851.
82. *Миславскій, Н.*—«О дыхательномъ центрѣ». Дисс. Казань 1885.
83. *Neubauer.*—Descriptio anatomica nervorum cardiacorum. Sectio prima: «de nervo intercostali cervicali». Francofurti 1772.
84. *Nothnagel, H.*, и *M. J. Rossbach.*—Руководство къ фармакологіи. Перев. д-ръ М. Ліонъ. М. 1896.
85. *Peter, M.*—Névralgie diaphragmatique et faits morbides connexs.—In Arch. gén. de méd. 1871, et clinique médic.
86. *Porter.*—The path. of the respiratory impulse from the bulb to the phrenic nuclei.—The Journal of Physiologie. 6 April 1895.
87. *Rokitansky.*—Untersuchungen ueber d. Athemnerven-centra. Wien. med. Jahrb. 1874.
88. *Rosenthal.*—Die Althembewegungen und ihre Beziehungen zum N. vagus. Berlin 1862.
89. *Sappey.*—Traité d'anatomie descriptive. Vol. III, partie 1.—Neurologie.
90. *Scarpa.*—Tabulae neurologicae ad illustrandam historiam anatomicam cardiacorum nervorum. Paviae 1794.

91. *Schiff, M.*—Lecioni sul sistema nervoso encephalico. 1873.
92. *Schreiber, Julius.*—Phflüger's Arch. Bd. 31.
93. *Schroff.*—Ueber spin. Athemnerven-centra. Wien. med. Jahrb. 1875.
94. *Schwalbe.*—Lehrbuch der Neurologie. Erlangen 1866.
95. *Soemmering.*—Vom Baue des menschlichen Körpers. Frankfurt 1791.
96. *Spede, Anton.* — «De nervo phrenico». — Archiv f. Anatom., Physiol. und Wien. Med. 1872.
97. *Stockes.*—Traité des maladies du coeur,—traduit par Sénac.
98. *Stricker.*—Wien. Sitzungsbericht. 1877.
99. *Swan.*—Neurologie. Traduct. par Chassaignac. Paris 1838.
100. *Сѣченовъ, И. М.*, проф.—Лекціи по физіологіи. 1887.
101. *Testaud, M.*—De la névralgie diaphragmatique. Thèse de Paris. 1873.
102. *Teutleben.*—Die Ligamenta suspensoria diaphragmatis des Menschen.—Arch. f. Anat. u. Physiol. v. His u. Braune. Anat. Abth. 1877.
103. *Traube, L.*—Beiträge zur experiment. Pathol. und Physiol. Heft. II, S. 105. Die Erstickungs-Ersheinungen am Respirationsapparat.—Beiträge zur experiment. Pathol. und Physiol. Heft. II, S. 91. 1846.
104. *Чирвинскій, С. О.*—«Къ вопросу о функціи n. depressoris подъ вліяніемъ фармакологическихъ средствъ». Дисс. М. 1891.
105. *Vesalius, A.*—De humani corporis fabrica. Lugd. Batav. 1725.
106. *Wertheimer.* — Contribution à l'étude de la réspiration périodique et du phénomene de Ch. Stokes.—Arch. de physiologie. 5 sér. Vol. II.
107. *Wieussens.*—Neurographia universalis. Lugduni 1664 et 1685. Neurologia universalis. Lyon 1685. Toulouse 1775.
108. *Willis, T.*—Cerebri anatome. Londres 1664 et Amsterdam 1683. Nervorum descriptio. Vol. IX.
109. *Winslow.* — Sur le mouvement de la résрiration.—Mémoires à l'Académie de sciences. 1853.
110. *Wriesberg.* — Observationes anatomicae de nervis viscerum abdominalium. Göttingae 1780. Sectio I—«De nervo diaphragmatico».

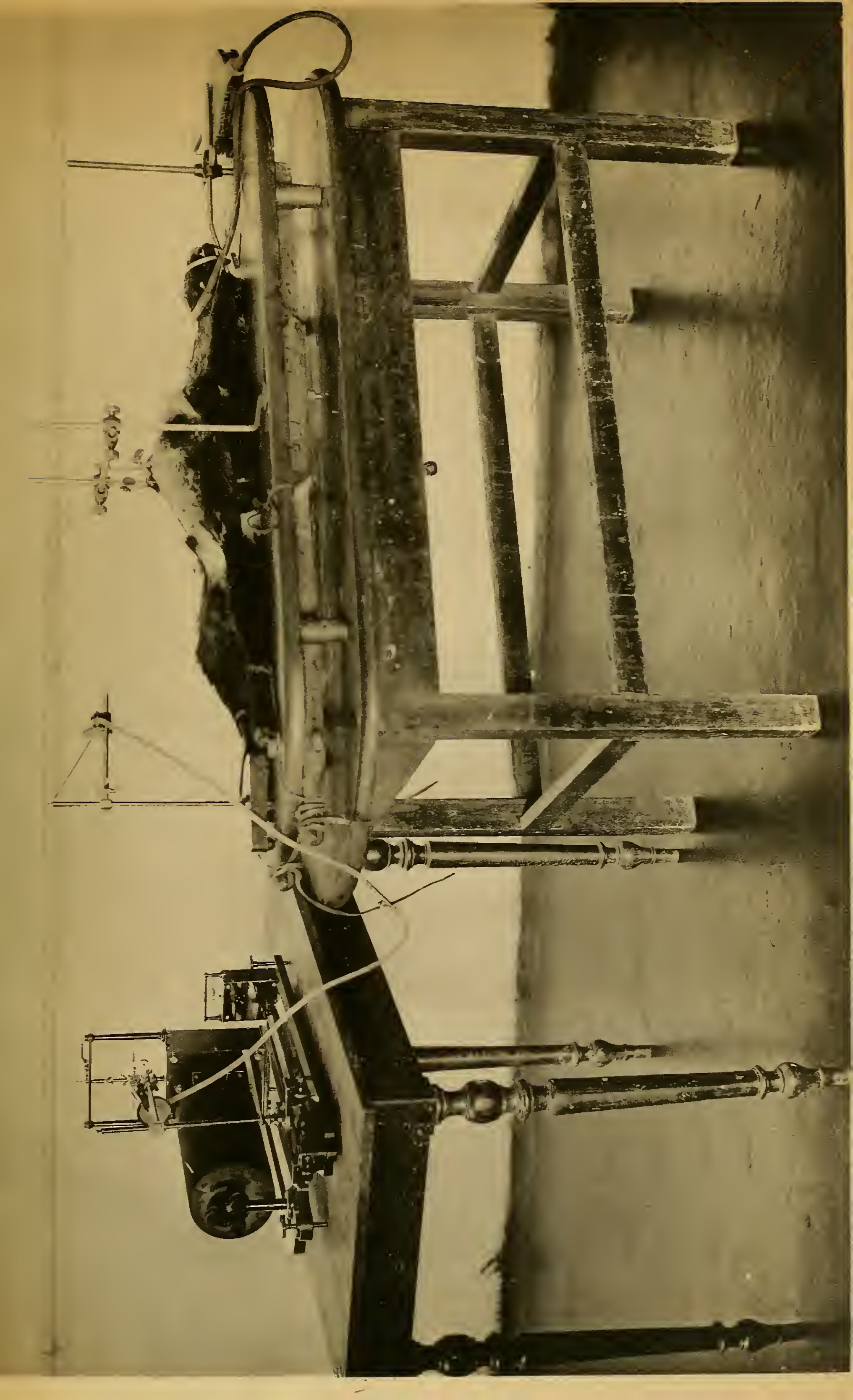
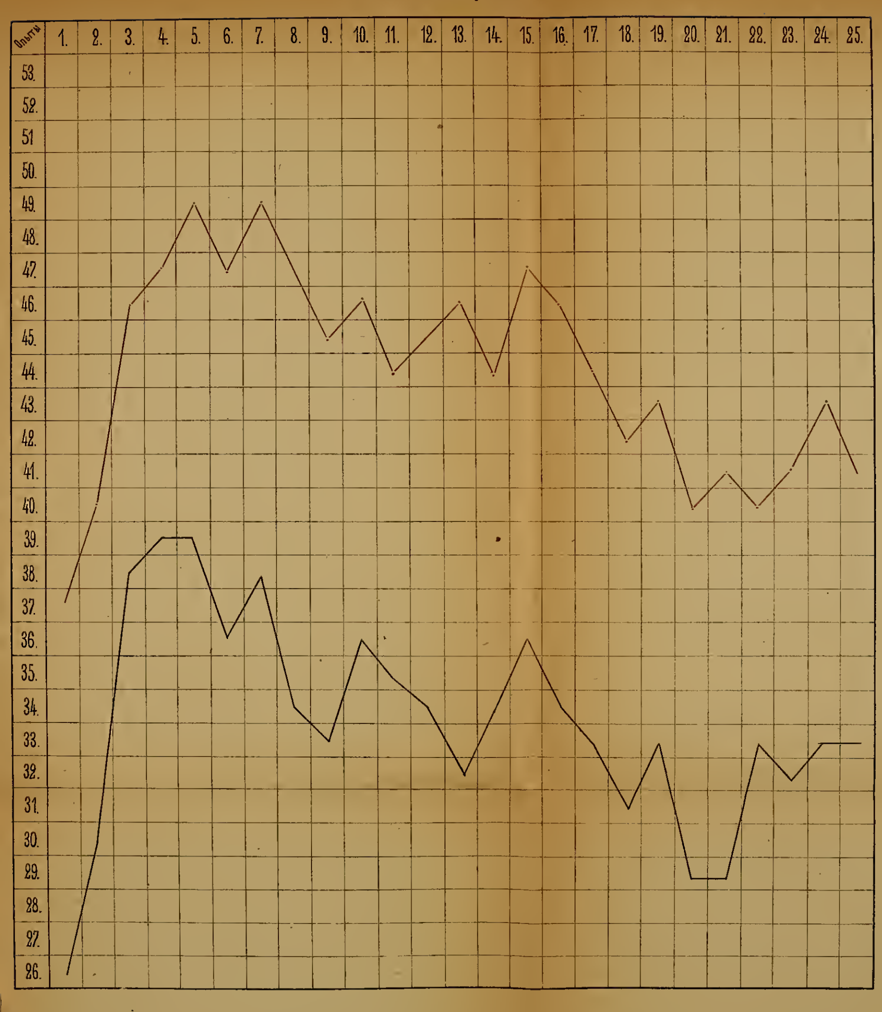
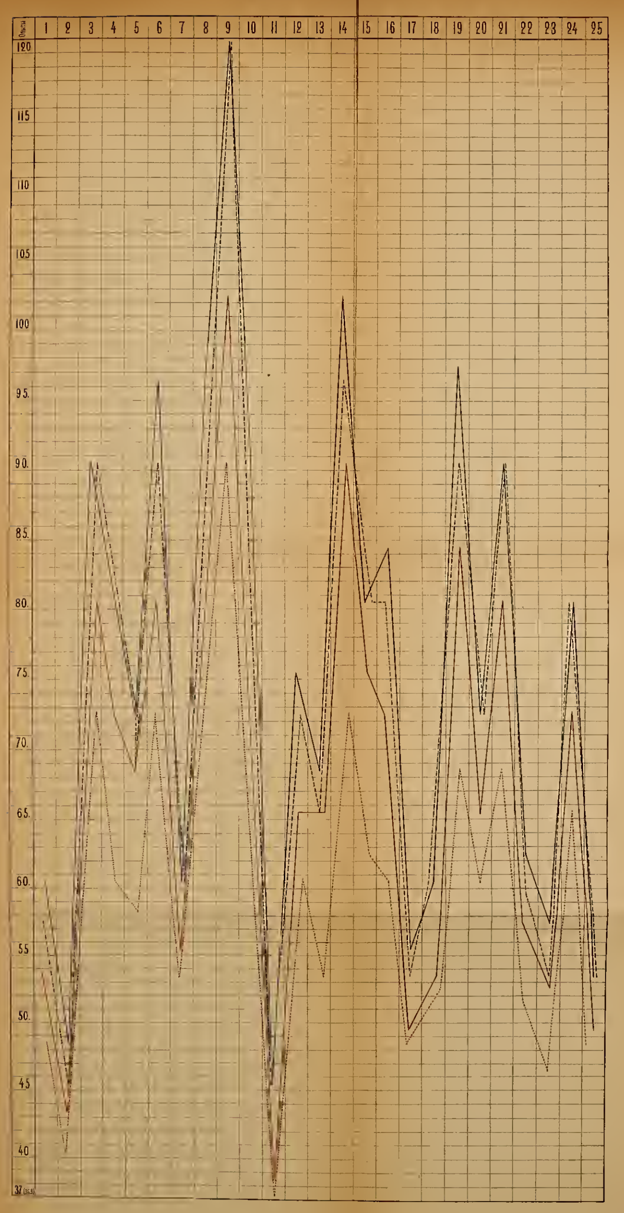


Таблица IV.

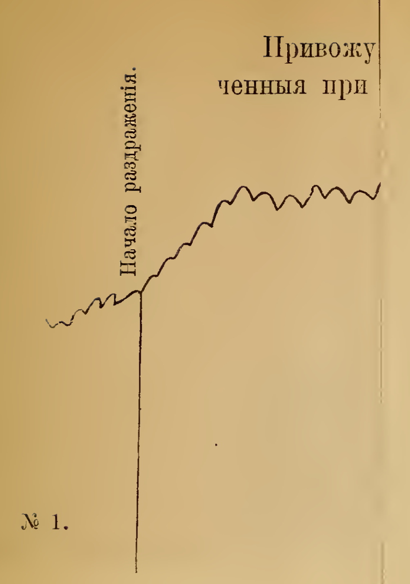

Опыты
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25.
53. 52. 51 50. 49. 48. 47. 46. 45. 44. 43. 42. 41. 40. 39. 38. 37. 36. 35. 34. 33. 32. 31. 30. 29. 28. 27. 26.

Опыты.
120
115
110
55.
50.
45.
40
37 (36.9)

Таблица VIII.



Привожу
ченныя при



№ 1.

Здѣсь (№
центральнаго
166 m.m. При
давленіе сразу
достигло 192
держалось на

Разстояніе
равнялось 60

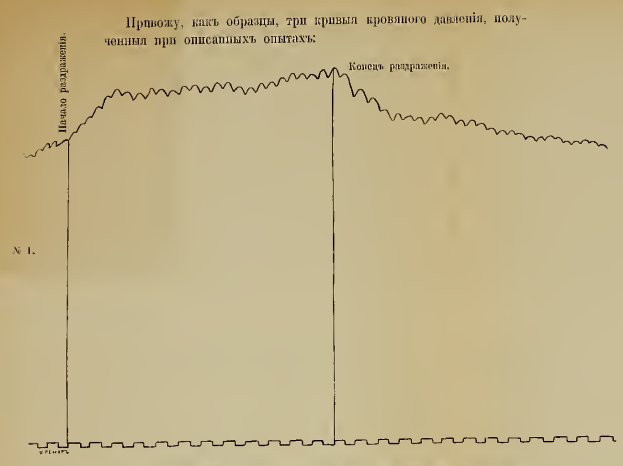
Начало раздраженія.

№ 3.

ее: Кривая
я централь-
лась все на
5" она до-
6" послѣ
нд'а равна-

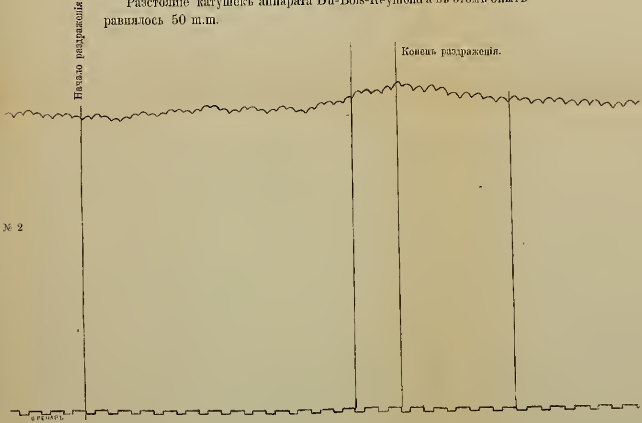
Таблица А.

Привожу, какъ образцы, три кривыя кровяного давленія, полученныя при описанныхъ опытахъ:



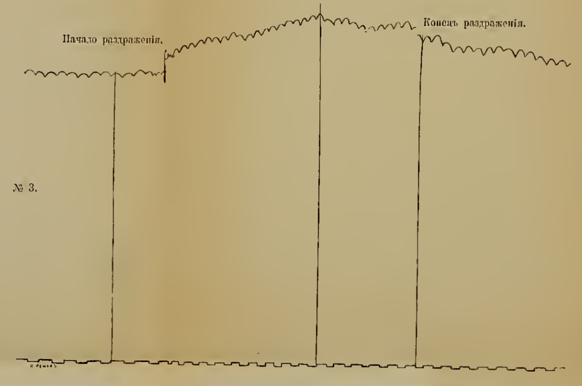
На кривой № 1 видно, что кровяное давленіе до раздраженія электрическимъ токомъ центральнаго отрѣзка n. phrenici равнялось 170 m.m. При началѣ раздраженія кривая давленія сразу повысилась и спустя 12″ отъ начала раздраженія она достигла своего maximum'a и равнялась 200 m.m., а черезъ 12″ по окончаніи раздраженія опять достигла своей прежней высоты 170 m.m.

Разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a въ этомъ опытѣ равнялось 50 m.m.



Здѣсь (№ 2) мы видимъ, что кровяное давленіе до раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ равнялось 166 m.m. При раздраженіи центральнаго отрѣзка n. phrenici кровяное давленіе сразу повысилось, черезъ 11″ отъ начала раздраженія оно достигло 192 m.m. и спустя 14″ послѣ окончанія раздраженія еще держалось на высотѣ 172 m.m.

Разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a въ этомъ опытѣ равнялось 60 m.m.



Въ этомъ случаѣ (№ 3) можно отмѣтить слѣдующее: Кривая кровяного давленія въ теченіе 11″ отъ начала раздраженія центральнаго отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ держалась все на одной и той же высотѣ, равной 166 m.m. Только черезъ 5″ она достигла своего maximum'a, равнаго 182 m.m., а спустя 6″ послѣ окончанія раздраженія упала до 170 m.m.

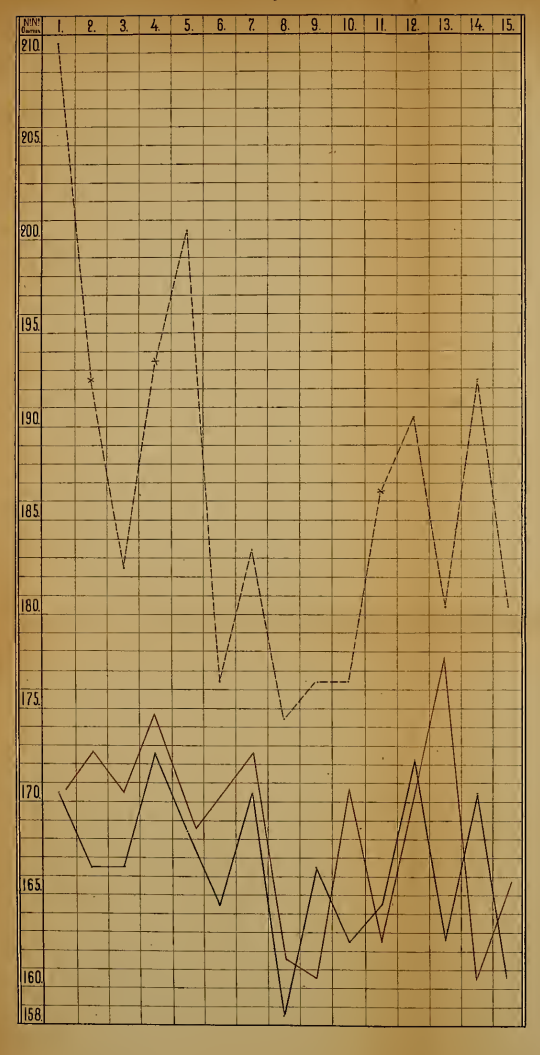
Здѣсь разстояніе катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'a равнялось 80 m.m.

2) мы видимъ, что кровяное давленіе до раздра
отрѣзка n. phrenici электрическимъ токомъ равн
раздраженіи центральнаго отрѣзка n. phrenici кро
повысилось, черезъ 11″ отъ начала раздраженія
m.m. и спустя 14″ послѣ окончанія раздраженія
высотѣ 172 m.m.
катушекъ аппарата Du-Bois-Reymond'а въ этомъ
m.m.

Конецъ ра

№№ Опытовъ.	1.	2.	3.	4.
210.				

Таблица XI.



№№ опытов
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
210.
205.
200.
195.
190.
185.
180.
175.
170.
165.
160.
158.

ТОГО ЖЕ АВТ'А.

---

1. „**Медико-топографическое описаніе Рязанск уѣзда**". Изданіе журнала „Земскій Врачъ". 284 стр. Черниговъ 1888 г.
2. „**Клиническія наблюденія надъ дѣйствіемъ сульфонала**".—Архивъ психіатріи, нейрологіи и судебной психопатологіи, изд. подъ ред. проф. П. И. Ковалевскаго. 1889 г. XI т. № 3.
3. „**Хлоралъ-амидъ въ психическихъ и нервнх болѣзняхъ**". — Тамъ же. 1890 г. XV т. № 1.
4. „**Случай острой галлюцинаторной аменціи**". мъ же. 1890 г. XV т. № 3.
5. „**Dementia praecox juvenilis**".—Сообщено 80 апрѣля 1894 г. въ засѣданіи Общества Невропатологовъ и Психіатровъ, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ.
6. Отдѣлы: первый — „**Историческій**"; трет— „**Медицинскій отчетъ съ 15 мая 1894 г. по 1-е января 1896 г.**"и четвертый—„**Продовольствіе больныхъ**" (этотъ отдѣлъ написаъ въ сотрудничествѣ съ д-ромъ Н. Н. Постовскимъ),—въ книгѣ „**Городская психіатрическая больница имени Н. А. Алексѣева въ Москѣ**". М. 1896 г.
7. „**Къ физіологіи и фармакологіи грудобрюшнго нерва**". Сообщено 11-го февраля 1897 г. въ засѣданіи Отдѣлея физіологіи Общ. Любит. Естествознанія, Антропологіи и Этногрфіи при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ.
